

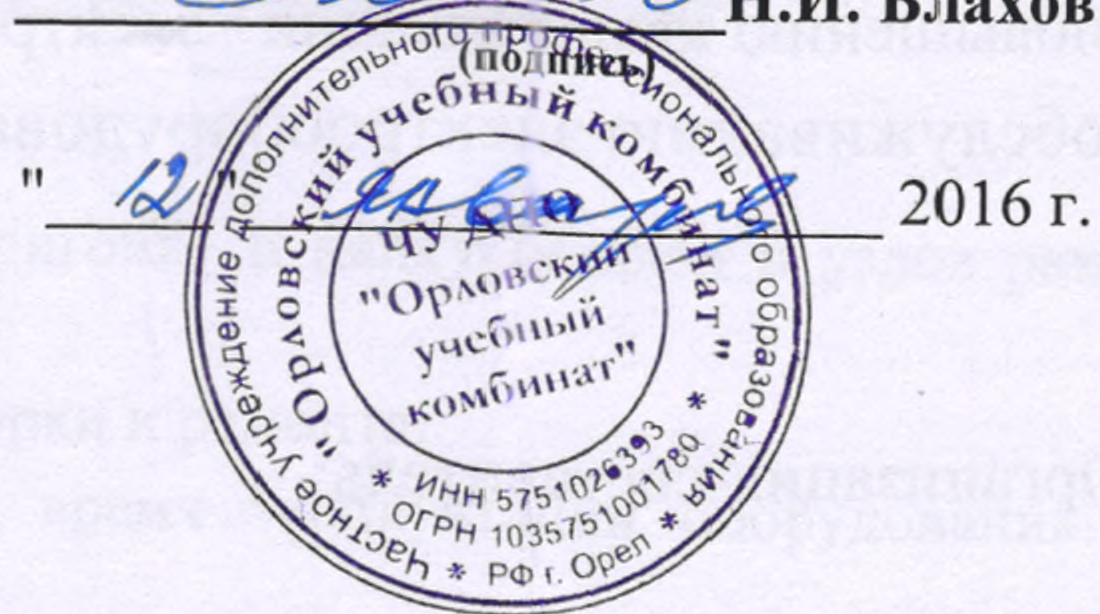
**ЧУ ДПО "Орловский учебный комбинат"**

---

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ЧУ ДПО  
"Орловский учебный комбинат"

 **Н.И. Блахов**



**УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ ПО  
ПРОФЕССИИ  
"ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ  
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ"**

( наименование программы подготовки)

Наименование профессии:  
электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования  
Квалификация: II – VI разряд  
Код профессии: 19861

г.Орел, 2016 г

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Паспорт программы профессионального модуля	3
2	Квалификационная характеристика	6
3	Основная область ответственности	8
4	Комплект учебной документации по профессиональной подготовке (переподготовке) электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2-3 разрядов	12
5	Комплект учебной документации курсов целевого назначения по повышению квалификации электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрооборудования 4-5-6 разрядов	12

Организация-составитель:

**ЧУ ДПО "Орловский учебный комбинат"**

Составители:

**Мерцалов Владимир Владимирович, преподаватель ЧУ ДПО "Орловский учебный комбинат"**

Экспертиза

Программа прошла экспертизу в филиале ПАО "МРСК Центра" - "Орелэнерго" и рекомендована к использованию при обучении и повышении квалификации рабочих по профессии

**19861 ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ  
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

**ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**ПМ.03 РЕМОНТ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

**1.1 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

**1.2 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**  
соответствующие основным видам профессиональной деятельности

**ЭЛЕКТРОМОНТЕРОВ ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ**  
**ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

- ПК 3.1 выполнять слесарную обработку, пригонку и пайку деталей и узлов различной сложности в процессе сборки;  
изготавливать приспособления для сборки и ремонта;  
выявлять и устранять дефекты во время эксплуатации оборудования и при проверке его в процессе ремонта;
- ПК 3.2 составлять дефектные ведомости на ремонт электрооборудования;  
выполнять замену электрооборудования, не подлежащего ремонту, в случае обнаружения его неисправностей;
- ПК 3.3 принимать в эксплуатацию отремонтированное электрооборудование и включать его в работу;  
производить испытания и пробный пуск машин под наблюдением инженерно-технического персонала;
- ПК.3.4 настраивать и регулировать контрольно-измерительные приборы и инструменты  
проводить плановые и внеочередные осмотры электрооборудования;
- ПК 3.5 производить техническое обслуживание электрооборудования согласно технологическим картам.

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

**иметь практический опыт:**

- проведения ремонта осветительных электроустановок, силовых трансформаторов, электродвигателей;
- выполнения монтажа осветительных электроустановок, трансформаторов, комплексных трансформаторных станций;
- выполнения прокладки кабеля, монтаж воздушных линий, проводов и тросов;
- выполнения слесарной и механической обработки в пределах различных классов точности и чистоты;
- выполнения таких видов работ, как пайка, лужение и другие;
- выполнения сборки, монтажа и регулировки электрооборудования промышленных предприятий;
- проведения ремонта электрооборудования промышленных предприятий в соответствии с технологическим процессом;
- применения безопасных приемов ремонта;

- выполнения испытания и наладки осветительных электроустановок;
- снятия показаний приборов;
- проверки электрооборудования на соответствие чертежам, электрическим схемам, техническим условиям;
- проведения межремонтного технического обслуживания электрооборудования;
- устранения неполадок электрооборудования во время межремонтного цикла;
- проведения межремонтного обслуживания электродвигателей.

**уметь:**

- читать электрические схемы различной сложности;
- выбирать способ прокладки кабеля;
- рассчитать сечение провода
- выполнить расчет и эскиз, необходимые при сборке изделия;
- проводить электрические измерения;
- оформить ремонтные нормативы, категории ремонтной сложности и определить их;
- разбирать, ремонтировать и собирать несложные узлы и детали электродвигателей, электроаппаратов и электроприборов;
- выполнять монтаж, демонтаж и ремонт распределительных коробок, предохранительных щитов;
- обслуживать силовые и осветительные электроустановки с несложными схемами включения;
- обслуживать силовые и осветительные электроустановки с несложными схемами включения;
- включать, переключать и выключать, а также подключать и отключать электрооборудование на обслуживаемом объекте или участке;
- производить проверку и профилактический ремонт обслуживаемого электрооборудования;
- определять причины неисправности и устранять несложные повреждения в силовых и осветительных сетях, пускорегулирующей аппаратуре и электродвигателях;
- выполнять слесарно-сборочные и сборочные работы на электромашинах большей мощности и напряжения под руководством электромонтера более высокой квалификации;
- разделять, сращивать, изолировать и паять провода напряжением до 1000В;
- заряжать, устанавливать несложную осветительную арматуру (нормальную и пылезащитную с лампами накаливания), выключатели, штепсельные розетки, стенные патроны и промышленные прожекторы;
- проверять сопротивление изоляции распределительных сетей и обмоток статоров и роторов электродвигателей мегомметром;
- устанавливать и регулировать электрические приборы сигнализации;
- прокладывать установочные провода и кабели в газовых трубках, на роликах и изоляторах;
- правильно организовать и содержать рабочее место, экономно расходовать материалы, инструмент и электроэнергию;
- соблюдать правила техники безопасности, гигиены труда, противопожарные правила, правила внутреннего распорядка;

**знать:**

- приборы и средства для измерений параметров сети;
- правила подготовки рабочих мест;
- правила и технологию проведения текущего ремонта обслуживаемого оборудования;
- виды неисправностей оборудования, способы их предупреждения и устранения;
- графики ТО и ремонта электрооборудования и проведения планового предупредительного ремонта (ППР) в соответствии с графиком;
- правила оперативного обслуживания электроустановок;
- правила устройства электроустановок;
- основы электротехники;
- принцип работы электродвигателей и генераторов постоянного тока, трансформаторов, аппаратуры распределительных устройств и электроприборов;
- основные виды электротехнических материалов, их свойства и назначение;
- правила и способы выполнения работ по ремонту электромашин;
- приемы и способы сращивания и пайки провода низкого напряжения;
- порядок включения и выключения электродвигателей;
- правила зарядки и установки осветительной арматуры (нормальной и пылезащитной с лампами накаливания), а также электрических звонков и других приборов сигнализации;
- правила оказания первой помощи при поражении электрическим током;
- схему питания и расположения электрооборудования на обслуживаемом участке;
- общие сведения о релейной защите и разновидности реле;
- назначение и применение наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений простой и средней сложности, контрольно-измерительных приборов;
- основы организации рабочего места и системы оплаты труда;
- основные сведения по стандартизации и контролю качества продукции;
- виды и причины брака, меры его предупреждения и устранения.

### **1.3 Область применения программы**

Настоящие учебный план и программа разработаны на основании:

- типового сборника учебных планов и программ в соответствии с требованиями тарифно-квалификационных характеристик профессий, изложенных в "Тарифно-квалификационном справочнике работ и профессий рабочих энергетики" и в "Справочнике типовых должностей профессий работников филиалов ПАО "МРСК Центра";

- типового сборника учебных планов и программ;

- в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом начального профессионального образования по профессии "Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования".

Данные учебные планы и программы предназначены для подготовки и повышения квалификации персонала по рабочей профессии "Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования" 2, 3, 4, 5,6 разрядов.

Учебные программы являются документом, определяющим содержание обучения по соответствующим предметам и дисциплинам, и разработаны с учетом задач профессионального обучения и повышения квалификации персонала для предприятий электросетевого комплекса с учетом конкретных требований заказчика – филиала ПАО

"МРСК Центра" - "Орелэнерго".

#### **1.4 Форма обучения и режим занятий**

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

**Режим занятий:** с отрывом от работы, с частичным отрывом от работы

#### **1.5 Требования к обучающимся**

**1.5.1 Требования к уровню образования:** основное общее образование; среднее специальное образование; среднее профессиональное образование.

**1.5.2 Требования к опыту работы:** без опыта работы

#### **1.6 Количество часов на освоение программы профессионального модуля и виды учебной работы**

По профессиональной подготовке (переподготовке) предусмотрено:

- теоретическое обучение - 300 часов;
- включая практические занятия - 32 часа;
- производственное обучение – 500 часов.

По повышению квалификации предусмотрено:

- на теоретическое обучение – 120 часов;
- на практические занятия - 40 часов;
- на производственное обучение (стажировку) - 160 часов.

Теоретическое обучение включает общетехнический и специальный курсы. Учебным планом теоретического обучения предусмотрена самостоятельная подготовка слушателей с оказанием необходимых консультаций преподавателями при освоении части учебного материала. Такой подход к организации учебного процесса обусловлен наличием у слушателей практического опыта работы непосредственно в структурных подразделениях районов электрических сетей (РЭС). Практическое обучение предполагает приобретение первоначальных умений в мастерских учебного заведения или на полигоне заказчика – филиала ПАО "МРСК Центра" - "Орелэнерго" и освоение навыков в условиях производства. Во время производственного обучения слушатели должны научиться выполнять работы, соответствующие квалификационной характеристике. В разделе производственного обучения предусмотрено дублирование на рабочем месте продолжительностью от 2-14 рабочих смен.

Продолжительность обучения при повышении квалификации установлена в объеме 160 часов и преимущественно отводится на теоретическое обучение.

Количество учебных часов, отведенных на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения и содержание могут корректироваться при условии, что программы будут выполняться полностью (по содержанию и количеству учебных часов).

В процессе обучения особое внимание уделяется изучению всех правил по технике безопасности и неукоснительное их выполнение в практической работе.

В комплект учебной документации входит примерный перечень вопросов для разработки экзаменационных билетов.

### **1.7. Итоговая аттестация по профессиональному модулю**

По окончании обучения проводятся квалификационные экзамены в соответствии с Положением о порядке аттестации и присвоения квалификации лицам, овладевающим профессиями рабочих в различных формах обучения, при этом квалификационная (пробная работа) проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

### **1.8 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Для проведения теоретического обучения, практических занятий и производственного обучения привлекаются руководители и ведущие специалисты энергосистемы, имеющие высшее профессиональное образование, опыт работы по обучению кадров.

### **1.9 Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы модуля**

Свидетельство государственного образца, удостоверение о повышении квалификации

### **1.10 Условия реализации программы профессионального модуля**

Наличие учебных кабинетов и лабораторий, соответствующих современным требованиям

### **1.11 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Оснащение кабинетов и лабораторий современной компьютерной техникой с лицензионным программным обеспечением, высокоскоростной выход в ИНТЕРНЕТ.

Объединение компьютерной техники в локальную сеть для проведения занятий.

Использование интерактивного и мультимедийного оборудования.

Оснащение кабинетов (стенды с примерами современного оборудования, плакаты, макеты и др.), соответствующее специфике профессиональной деятельности.

### **1.12 Информационное обеспечение обучения**

Использование рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы в процессе обучения.

### **1.13 Методическое обеспечение программы.**

Основной формой проведения занятий являются лекции с использованием ТСО, мультимедийных средств обучения. Промежуточная проверка знаний может выполняться по решению преподавателей.

Частично нормативные и правовые документы доступны в электронной библиотеке учебного комбината.

## **2 КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих и содержит требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации. Уровень квалификации установлен перечнем профессий, по которым осуществляется подготовка квалифицированных профессий рабочих.

Состав работ, которые должен выполнять электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования зависит от уровня его квалификации (2-6 разряды). Рабочий более высокой квалификации должен уметь выполнять работы, предусмотренные для рабочих более низкой квалификации, а также руководить рабочими более низких разрядов этой же профессии.

### **Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2-го разряда**

#### **должен уметь:**

- проводить обслуживание силовых и осветительных электроустановок с простыми схемами включения;
- проводить выполнение несложных работ на ведомственных электростанциях, трансформаторных электроподстанциях с полным их отключением от напряжения под руководством электромонтёра более высокой квалификации;
- производить включение, переключение, выключение электрооборудования на обслуживаемом объекте или участке;
- определять причины неисправности и устранять простые повреждения в силовой и осветительной сети, пускорегулирующей аппаратуре и электродвигателях;
- проводить разделку, сращивание и пайку проводов под напряжением до 1000 В;
- выполнять зарядку и установку несложной осветительной арматуры, выключателей, штепсельных розеток, стенных патронов и промышленных прожекторов;
- проводить проверку сопротивления изоляции распределительных сетей и обмоток статоров и роторов электродвигателей мегомметром;
- проводить установку и регулирование электрических приборов сигнализации.

#### **должен знать:**

- основы электротехники;
- принцип работы электродвигателей и генераторов постоянного и переменного тока, трансформаторов, аппаратуры распределительных устройств и электроприборов;
- основные виды электротехнических материалов, их свойства и значение;
- приёмы и способы сращивания и пайки проводов низкого напряжения;
- порядок и правила включения и выключения электродвигателей;
- правила оказания первой помощи при поражении электрическим током;
- схему питания и расположения электрооборудования на обслуживаемом участке;
- общие сведения о релейной защите и разновидностях реле;



- правила зарядки и установки осветительной арматуры (нормальной и пылезащитной с лампами накаливания), а также электрических звонков и других приборов сигнализации;
- назначение и условия применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений;
- простые и средней сложности контрольно-измерительные приборы.

### **3 ОСНОВНАЯ ОБЛАСТЬ ОТВЕТСТВЕННОСТИ**

#### *Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2-го разряда:*

- 1) выполняет отдельные несложные работы по ремонту и обслуживанию электрооборудования под руководством электромонтера более высокой квалификации;
- 2) выполняет монтаж и ремонт распределительных коробок, клеммников, предохранительных щитков и осветительной арматуры;
- 3) проводит очистку и продувку сжатым воздухом электрооборудования с частичной разборкой, промывкой и протиркой деталей;
- 4) проводит чистку контактов и контактных поверхностей;
- 5) осуществляет разделку, сращивание, изоляцию и пайку проводов напряжением до 1000В;
- 6) выполняет прокладку установочных проводов и кабелей;
- 7) выполняет обслуживание и ремонт солнечных и ветровых энергоустановок мощностью до 50 кВт;
- 8) выполняет простые слесарные, монтажные и плотничные работы при ремонте электрооборудования;
- 9) проводит подключение и отключение электрооборудования и выполняет простейшие измерения;
- 10) работает с пневмо- и электроинструментом;
- 11) выполняет такелажные работы с применением простых грузоподъемных средств и кранов, управляемых с пола;
- 12) проводит проверку и измерение мегомметром сопротивления изоляции распределительных сетей статоров и роторов электродвигателей, обмоток трансформаторов, вводов и выводов кабелей.

#### *Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3-го разряда:*

- 1) выполняет несложные работы на ведомственных электростанциях, трансформаторных подстанциях с полным их отключением от напряжения, оперативные переключения в электросетях, ревизию трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним без разборки конструктивных элементов.
- 2) осуществляет регулирование нагрузки электрооборудования, установленного на обслуживаемом участке;
- 3) проводит ремонт, зарядку и установку взрывобезопасной арматуры;
- 4) выполняет разделку, сращивание, изоляцию и пайку проводов напряжением свыше 1000 В;

- 5) проводит обслуживание и ремонт солнечных и ветровых энергоустановок мощностью свыше 50 кВт;
- 6) принимает участие в ремонте, осмотрах и техническом обслуживании электрооборудования с выполнением работ по разборке, сборке, наладке и обслуживанию электрических приборов, электромагнитных, магнитоэлектрических и электродинамических систем;
- 7) проводит ремонт трансформаторов, переключателей, реостатов, постов управления, магнитных пускателей, контакторов и другой несложной аппаратуры;
- 8) выполняет отдельные сложные ремонтные работы под руководством электромонтеров более высокой квалификации;
- 9) выполняет такелажные операции с применением кранов и других грузоподъемных машин;
- 10) принимает участие в прокладке кабельных трасс и проводки;
- 11) проводит заряд аккумуляторных батарей;
- 12) выполняет окраску наружных частей приборов и оборудования;
- 13) проводит реконструкцию электрооборудования;
- 14) выполняет обработку по чертежу изоляционных материалов;
- 15) проверяет маркировку простых монтажных и принципиальных схем;
- 16) выявляет и устраняет отказы, неисправности и повреждение электрооборудования с простыми схемами включения.

**Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 4-го разряда:**

- 1) проводит разборку, капитальный ремонт электрооборудования любого назначения, всех типов и габаритов под руководством электромонтера более высокой квалификации;
- 2) занимается регулированием и проверкой аппаратуры и приборов электроприводов после ремонта;
- 3) осуществляет ремонт усилителей, приборов световой и звуковой сигнализации, контроллеров, постов управления, магнитных станций;
- 4) обслуживает силовые и осветительные электроустановки со сложными схемами включения;
- 5) выполняет работы на ведомственных электростанциях, трансформаторных подстанциях с полным их отключением от напряжения;
- 6) выполняет оперативные переключения в электросетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним с разборкой конструктивных элементов;
- 7) проводит проверку, монтаж и ремонт схем люминесцентного освещения;
- 8) выполняет размотку, разделку, дозировку, прокладку кабеля, монтаж вводных устройств и соединительных муфт, концевые заделки в кабельных линиях напряжением до 35 кВ;
- 9) определяет места повреждения кабелей, измеряет сопротивление заземления, потенциалов на оболочке кабеля;
- 10) выявляет и устраняет отказов и неисправностей электрооборудования со схемами включения средней сложности;
- 11) выполняет пайку мягкими и твердыми припоями;

- 12) выполняет работы по чертежам и схемам;
- 13) осуществляет подбор пусковых сопротивлений для электродвигателей.

**Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 5-го разряда:**

- 1) выполняет разборку, капитальный ремонт, сборку, установку и центровку высоковольтных электрических машин и электроаппаратов различных типов и систем с напряжением до 15 кВ;
- 2) проводит наладку схем и устранение дефектов в сложных устройствах средств защиты и приборах автоматики и телемеханики;
- 3) обслуживает силовые и осветительные установки с особо сложными схемами включения электрооборудования и схемы машин и агрегатов, связанные в поточную линию, а также оборудование с автоматическим регулированием технологического процесса;
- 4) выполняет монтаж и ремонт кабельных сетей напряжением свыше 35 кВ, с монтажом вводных устройств и соединительных муфт;
- 5) проводит ремонт, монтаж, установку и наладку ртутных выпрямителей и высокочастотных установок мощностью свыше 1000 кВт;
- 6) осуществляет монтаж, ремонт, наладку и обслуживание устройств автоматического регулирования режимов работы доменных, сталеплавильных печей, прокатных станов, блокировочных, сигнализационных, управляющих устройств туннельных печей, систем диспетчерского автоматизированного управления, поточно-транспортных технологических линий, сварочного оборудования с электронными схемами управления, агрегатов электрооборудования и станков с системами электромашинного управления, с обратными связями по току и напряжению;
- 7) выполняет ремонт сложного электрооборудования сушильных и вакуумных печей, уникальных автоматов максимального тока и автоматических лент;
- 8) осуществляет балансировку роторов электрических машин, выявление и устранение вибрации.

**Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 6-го разряда:**

- 1) проводит разборку, капитальный ремонт, сборку, установку и центровку высоковольтных электрических машин и электроаппаратов различных типов и систем напряжением свыше 15 кВ;
- 2) обслуживает производственные участки или цеха с особо сложными схемами первичной и вторичной коммутации и дистанционного управления;
- 3) выполняет наладку, ремонт и регулирование ответственных, особо сложных, экспериментальных схем технологического оборудования, сложных электрических схем автоматических линий, а также ответственных и экспериментальных электрических машин, электроаппаратов, электроприборов и электрических схем уникального и прецизионного металлообрабатывающего оборудования;
- 4) обслуживает, проводит наладку и регулирование электрических самопишущих и электронных приборов;
- 5) обслуживает и выполняет наладку сварочных аппаратов с электроникой, ультразвуковых, электронных, электроимпульсных установок, особо сложных

дистанционных защит, устройств автоматического включения резерва, а также сложных схем с применением полупроводниковых установок на транзисторных и логических элементах;

6) выполняет проверку классов точности измерительных трансформаторов;

7) выполняет работы по ремонту, монтажу и демонтажу кабельных линий в специальных трубопроводах, заполненных маслом или газом под давлением;

8) выполняет сложные эпоксидные концевые разделки в высоковольтных кабельных сетях, а также монтаж соединительных муфт между медными и алюминиевыми кабелями;

9) проводит комплексные испытания электродвигателей, электроаппаратов и трансформаторов различных мощностей после капитального ремонта;

10) проводит подготовку отремонтированного электрооборудования к сдаче в эксплуатацию.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ПОДГОТОВКИ (ПЕРЕПОДГОТОВКИ) РАБОЧИХ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
"ЭЛЕКТРОМОНТЁР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ"**

	<b>Содержание, курсы, предметы</b>	<b>Количество часов</b>
I	<b>Введение.</b>	<b>4</b>
II	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>152</b>
	<b>Общетехнический курс:</b> Электроматериаловедение, основы электротехники, чтение чертежей и электрических схем, электрические машины, электроизмерения, допуски и технические измерения в электроустановках; электроизмерительные приборы; электрические машины и аппараты.	20
	<b>Специальный курс:</b> Электрооборудование, монтаж, техническое обслуживание и ремонт; характерные неисправности и повреждения электрооборудования, их предупреждение, техническое обслуживание и капитальный ремонт, релейная защита и автоматика, электрические измерения, техника безопасности, пожарная безопасность и производственная санитария, охрана окружающей среды.	100
	<b>Практические занятия.</b>	32
III	<b>Производственное обучение (стажировка)</b>	<b>160</b>
IV	<b>Дублирование и проведение противоаварийных тренировок на рабочем месте</b>	<b>160</b>
	<b>Экзамен.</b>	<b>4</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>480</b>

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
РАБОЧИХ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
"ЭЛЕКТРОМОНТЁР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ"**

	<b>Содержание, курсы, предметы</b>	<b>Количество часов</b>
I	<b>Введение.</b>	<b>4</b>
II	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>152</b>
	<b>Общетехнический курс:</b> Электроматериаловедение, основы электротехники, чтение чертежей и электрических схем, электрические машины, электроизмерения, допуски и технические измерения в электроустановках; электроизмерительные приборы; электрические машины и аппараты.	20
	<b>Специальный курс:</b> Электрооборудование, монтаж, техническое обслуживание и ремонт; характерные неисправности и повреждения электрооборудования, их предупреждение, техническое обслуживание и капитальный ремонт, релейная защита и автоматика, электрические измерения, техника безопасности, пожарная безопасность и производственная санитария, охрана окружающей среды.	100
	<b>Практические занятия.</b>	32
	<b>Экзамен.</b>	<b>4</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>160</b>

**КОМПЛЕКТ УЧЕБНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ  
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ (ПЕРЕПОДГОТОВКЕ)  
ЭЛЕКТРОМОНТЕРОВ ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

профессиональной подготовки (переподготовки, повышения квалификации) по рабочей профессии  
"ЭЛЕКТРОМОНТЁР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ"

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

№	Наименование циклов, дисциплин и тем	Всего часов	В том числе	
			Учебные занятия в составе группы с преподавателем	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5
<i>Общеобразовательный цикл</i>		<b>44</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
1	<b>ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО КОМПЛЕКСА</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
2	<b>ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
3	<b>ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
4	<b>ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<i>Профессиональный цикл</i>		<b>256</b>	<b>138</b>	<b>118</b>
5	<b>ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
5.1	Основные сведения об электрических установках	4	2	2
5.2	Основные сведения о проведении электромонтажных работ	4	2	2
5.3	Основные сведения о проведении такелажных работ	4	2	2
6	<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
6.1	Трансформаторы	8	4	4
6.2	Осветительные установки	8	4	4
6.3	Электрические машины. Аккумуляторы	8	4	4
6.4	Коммутационные аппараты	8	4	4
6.5	Кабельные линии	8	4	4
7	<b>ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ</b>	<b>52</b>	<b>34</b>	<b>18</b>
7.1	Технология ремонта электротехнического оборудования	10	6	4
7.2	Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов	11	8	3
7.3	Техническое обслуживание и ремонт осветительных установок	10	6	4
7.4	Техническое обслуживание и ремонт электрических машин	11	8	3
7.5	Техническое обслуживание и ремонт электрических аппаратов	10	6	4
8	<b>ИЗМЕРЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
8.1	Релейная защита и электроавтоматика.	8	4	4
8.2	Электрические измерения. Допуски и технические измерения.	8	4	4
8.3	Электроизмерительные приборы	8	4	4
9	<b>ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
10	<b>ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ПЕРСОНАЛОМ</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
10.1	Организация работы с персоналом	4	2	2
10.2	Основы трудового законодательства	4	2	2
11	<b>ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
11.1	Охрана труда.	4	2	2
11.2	Электробезопасность. Психологические основы безопасности труда.	24	12	12
12	<b>ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ, ЭКСТРЕННОЙ РЕАНИМАЦИОННОЙ ПОМОЩИ</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
12.1	Организация и обеспечение первой медицинской, экстренной реанимационной помощи	6	2	4
12.2	Производственная санитария	6	2	4
13	<b>ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
14	Практические занятия	<b>60</b>	<b>32</b>	<b>28</b>
15	Экзамен	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>
<b>ИТОГО ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ОБУЧЕНИЮ</b>		<b>300</b>	<b>160</b>	<b>140</b>

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
 профессиональной подготовки (переподготовки, повышения квалификации) по рабочей  
 профессии  
**"ЭЛЕКТРОМОНТЁР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ"**  
**ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ**

№	Наименование тем практических занятий	Количество часов
1	Вводный инструктаж	2
2	Установка и монтаж распределительных устройств внутри помещений	4
3	Установка электродвигателей	6
4	Проверка двигателей и силовых трансформаторов	8
5	Монтаж воздушных проводов и осветительной арматуры	8
6	Оказание первой помощи при поражении электрическим током Отработка приемов реанимации на тренажере	4
	<b>ИТОГО ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ОБУЧЕНИЮ</b>	<b>32</b>

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
 профессиональной подготовки по рабочей профессии  
**"ЭЛЕКТРОМОНТЁР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ"**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ (СТАЖИРОВКА)**

№	Наименование циклов, дисциплин и тем	Всего часов	в том числе	
			Учебные занятия аудиторного характера под руководством инструктора	Практическая работа в составе бригады под руководством инструктора
1	2	3	4	5
1	Вводное занятие Инструктаж на рабочем месте по охране (ОТ)	2	2	-
2	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии. Психологические основы безопасности труда.	6	6	-
3	Организация рабочего места электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования	16	2	14
4	Техническая документация для обслуживания электроустановок	16	2	14
5	Организация ремонтно-технического обслуживания	48	6	42
5.1	Слесарные и слесарно-сборочные работы	16	2	14
5.2	Электромонтажные работы	16	2	14
5.3	Такелажные работы	16	2	14
6	Обучение практическим навыкам по ремонтно-техническому обслуживанию электрооборудования	240	24	216
6.1	Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов.	64	6	58
6.2	Техническое обслуживание и ремонт осветительных установок.	56	6	50
6.3	Техническое обслуживание и ремонт электрических машин	64	6	58
6.4	Техническое обслуживание и ремонт электрических аппаратов	56	6	50
7	Основные неисправности и повреждения в электроустановках, их предупреждение и устранение	24	4	20
8	Дублирование на рабочем месте в качестве электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2-3 разряда	136	4	132
9	Подведение итогов производственного обучения, оформление отчетной документации	8	8	-
10	Итоговая аттестация	6	6	-
	<b>ИТОГО ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ ОБУЧЕНИЮ</b>	<b>500</b>	<b>64</b>	<b>438</b>
	<b>ИТОГО ПО ВСЕМУ КУРСУ ОБУЧЕНИЯ</b>		<b>800</b>	

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**профессиональной подготовки по рабочей профессии**  
**"ЭЛЕКТРОМОНТЁРА ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ"**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ (ДУБЛИРОВАНИЕ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ)**

	<b>Наименование операции</b>	<b>Количество часов</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>ПЕРВЫЙ ДЕНЬ</b>		
1	Ознакомление с предприятием: с основным оборудованием, распределительным устройством, электропроводкой, электроаппаратурой, щитами.	1,5
2	Инструктаж по охране труда.	1
3	Знакомство с рабочим местом электромонтёра: с оборудованием, инструментом и приспособлениями, контрольно-измерительным инструментом и пр. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.	1
4	Отработка способов соединения и оконцевания проводов; пайки проводов. Изоляция соединений проводов, опрессовка жил кабелей.	1
5	Снятие, осмотр, несложный ремонт рубильников, электроизмерительных приборов, пускателей, реостатов.	1
6	Ознакомление с технологией разборки и сборки электродвигателей.	1
7	Уборка рабочего места: чистка и размещение инструментов и приспособлений. Анализ проделанной работы с электромонтёром более высокой квалификации (ответственный за производственное обучение).	0,5
<b>ВТОРОЙ ДЕНЬ</b>		
1	Подготовка инструментов, приспособлений, материалов, запасных частей.	1
2	Ознакомление с осветительными установками и видами внутренних и наружных проводок.	1
3	Разбор конструкции и работы пускорегулирующей аппаратуры.	2
4	Ознакомление с ведомостью дефектов.	1
5	Отработка порядка вывода электрооборудования в несложный и сложный ремонт; порядок допуска лиц к ремонтным работам.	2
6	Наблюдение за приемами и последовательностью операций при разборке, ремонте и сборке оборудования. Анализ проделанной работы с электромонтёром более высокой квалификации.	1
<b>ТРЕТИЙ, ЧЕТВЕРТЫЙ, ПЯТЫЙ ДНИ</b>		
1	Освоение приёмов и последовательности операций при разборке, ремонте и сборке оборудования. Анализ и самоконтроль выполненной работы.	8
2	Выполнение под руководством электромонтёра высшего разряда работ по снятию и разборке выключателей, несложного ремонта деталей, чистки, смазки, установке на место и регулированию контактов и приводов. Проверка заземления разъединителей и привода. Анализ и самоконтроль выполненной работы.	8
3	Участие в работе по обслуживанию масляных выключателей, трансформаторов тока и напряжения, разрядников и замене изоляторов. Анализ и самоконтроль выполненной работы.	8
<b>ШЕСТОЙ, СЕДЬМОЙ, ВОСЬМОЙ ДНИ</b>		
1	Внешний осмотр и проверка состояния контактных соединений и изоляции, крепления изоляторов, заземляющих шин; проверка соответствия и смена плавких вставок (в электрооборудовании до 1000 В). Анализ и самоконтроль выполненной работы.	12
2	Отработка навыков разметки мест установки электрооборудования, предварительной комплектации и сборки в блоки и монтажные узлы отдельных элементов электрооборудования. Анализ и самоконтроль выполненной работы.	12
<b>ДЕВЯТЫЙ, ДЕСЯТЫЙ ДНИ</b>		
1	Самостоятельная работа по монтажу проводки, установке осветительной арматуры, ремонту электробытовых приборов; разборке, ремонту и сборке несложных узлов и деталей электродвигателей. Анализ и самоконтроль выполненной работы.	16
<b>ОДИННАДЦАТЫЙ-ПЯТНАДЦАТЫЙ ДНИ</b>		
1	Совместная работа с электромонтёром более высокой квалификации по выполнению текущих операций с электродвигателями, электроустановками и приборами.	40
<b>ШЕСТНАДЦАТЫЙ-ДВАДЦАТЫЙ ДНИ</b>		
1	Совместная работа с электромонтёром более высокой квалификации по выполнению текущих операций с электродвигателями, электроустановками, приборами с учётом установленных норм времени с соблюдением техники безопасности, технических условий на выполняемые работы.	40



## **ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ**

### **ТЕМА 1 ВВЕДЕНИЕ.**

#### **ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО КОМПЛЕКСА**

Энергосистема - основное технологическое звено энергетического производства. Основные задачи энергетики. Перспективы развития энергетики.

Значение надежной работы электросетей в бесперебойном электроснабжении предприятий и населения района электрических сетей. Значение технического обучения персонала в овладении техникой, передовыми методами труда, необходимость постоянного повышения профессионального уровня персонала.

Компании энергосистемы. Задачи и функции энергетической компании. Задачи энергетической компании по преобразованию, передаче, распределению электроэнергии.

Структура энергетической компании. Типы электрических станций. Передача и распределение электрической энергии от электростанций к потребителям. Энергосистемы. Электрические сети: местные, районные.

Правила устройства электроустановок, Правила технической эксплуатации, Правила техники безопасности.

Гражданский кодекс Российской Федерации, Федеральный закон РФ от 26.03.2003 г. № 35-ФЗ "Об электроэнергетике" (с изменениями и дополнениями).

Правила технологического присоединения потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям, утвержденные постановлением Правительства РФ от 27.12.2004 г. № 861 (с изменениями и дополнениями),

### **ТЕМА 2 ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Основные сведения о металлах. Классификация металлов.

Черные и цветные металлы. Физические свойства металлов: плотность, теплопроводность, электропроводность, плавкость.

Коррозия металлов и способы защиты поверхности металлов от коррозии.

Стали; их классификация по химическому составу - углеродистые и легированные.

Стали, обладающие особыми свойствами: жаропрочные, нержавеющие, окалиностойкие и др. Область применения в электротехнике. Сорты металлов применяемых при изготовлении металлических и железобетонных опор, других металлоконструкций, сердечников электрических машин и трансформаторов.

Цветные металлы, наиболее часто применяемые в электротехнике: медь, алюминий, их свойства; бронза, латунь, их свойства. Алюминиевые сплавы.

Сплавы высокого электрического сопротивления: константан, манганин, нихром и др. Легирующие элементы: хром, никель, марганец, кремний, вольфрам, молибден, ванадий, титан. Основные виды цветных металлов, применяемых в электротехнике в качестве проводников.

Общие сведения об электроизоляционных материалах.

Газообразные электроизоляционные материалы, изоляционное масло, лаки, эмали, смолы, битумы, их растворители.

Волокнистые электроизоляционные материалы; дерево, бумага, картон, текстильные материалы, электротехнический древеснослоистый пластик.

Минеральные электроизоляционные материалы: слюда, мрамор, асбест, их свойства.

Фарфор и стекло - как электроизоляционный материал.

Смешанные электроизоляционные материалы: прессшпан, бакелит, текстолит, лакоткани, латероид, миканит, эбонит, резина, изоляционные ленты.

Электроизоляционные материалы на основе пластических масс; свойства, область применения.

Хранение электроизоляционных материалов.

Полупроводниковые материалы, их свойства и применение.

Смазочные и другие материалы.

### **ТЕМА 3 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Понятие об энергии электрического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики. Электроёмкость тел. Единица измерения ёмкости. Конденсаторы, способы соединения конденсаторов. Понятие о постоянном токе. Электрический ток с точки зрения электронной теории строения вещества. Внутренний и внешний участок цепи. Единица измерения электрического тока.

Внутреннее сопротивление источников электроэнергии. Различие между ЭДС и напряжением на зажимах источника электроэнергии. Единица измерения ЭДС и напряжения.

Электрическое сопротивление, проводимость. Зависимость сопротивления от сечения, длины, материала проводника. Удельное сопротивление. Величины удельного электрического сопротивления основных электротехнических металлов. Зависимость электрического сопротивления от температуры проводника.

Зависимость силы тока от напряжения, сопротивления.

Закон Ома для полной цепи, участка цепи.

Последовательное и параллельное соединение проводников. Разветвление электрической цепи. I-й закон Кирхгофа. II-й закон Кирхгофа. Применение законов Кирхгофа для расчёта электрических схем.

Смешанное соединение сопротивлений.

Соотношение между работой электрического тока и механической работой, КПД. Закон Джоуля - Ленца. Примеры полезного применения теплового действия тока. Вредный эффект теплового действия тока.

Электромагнетизм. Понятие о намагничивающей или магнитодвижущей силе, магнитная постоянная, магнитная проницаемость.

Взаимодействие проводника с током с магнитным полем. Правило "левой руки". Принцип работы электродвигателей.

Потокоцепление. Индуктивность, единица её измерения. Взаимная индукция и ЭДС взаимной индукции. Магнитное поле проводника с током. Получение индуцированной ЭДС.

Правило "правой руки". Величина индуцированной ЭДС. Принцип работы генератора электрической энергии.

Правила Ленца. Самоиндукция. Вихревые токи.

Цепь однофазного переменного тока. Получение переменного тока. Период и частота. Амплитудные значения тока и напряжения. Угловая частота. Фаза и сдвиг фазы. Среднее значение тока и напряжения. Действующие значения напряжения и тока. Графическое изображение синусоидальных величин. Цепь переменного тока, содержащая активное сопротивление.

Цепь переменного тока, содержащая индуктивность. Кривые токов и напряжений. Сдвиг фаз между ними. Цепь переменного тока с индуктивностью и активным сопротивлением. Цепь переменного тока с ёмкостью.

Цепь переменного тока с последовательным соединением индуктивности, ёмкости. Резонанс токов и напряжений. Параллельное соединение индуктивности и ёмкости. Мощность переменного тока. Активная и реактивная мощности. Полная мощность. Коэффициент мощности. Треугольник мощностей. Способы улучшения коэффициента мощности.

Трёхфазный ток. Принципиальная схема получения трёхфазного тока. Симметричная и несимметричная трёхфазная система.

Соединение обмоток генератора и приёмников электрической энергии. Линейные и фазные токи и напряжения.

Трёхфазные сети с заземлёнными и изолированными нейтралями.

Электрическая машина переменного тока. Синхронные машины. Устройство и принцип действия. Область применения.

Асинхронные машины. Устройство, принцип действия и область применения асинхронных двигателей. Асинхронные двигатели короткозамкнутые и с фазным ротором. Соединение обмоток асинхронного двигателя в "звезду" и "треугольник".

Понятие о токах короткого замыкания в энергетической цепи; физический смысл. Основные причины возникновения коротких замыканий. Виды коротких замыканий. Раздельная работа трансформаторов и линий; применение реакторов. Электродинамические действия токов короткого замыкания. Термическое действие токов короткого замыкания. Величины токов коротких замыканий. Однофазные замыкания на землю в сети 10-0,4 кВ. Опасность перенапряжений при однофазном замыкании на землю; меры борьбы с ними.

#### ***ТЕМА 4 ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ***

Рабочий чертёж и эскиз. Чертёж и схема, их различие.

Графическое изображение на схемах элементов электрических цепей: проводников, сопротивлений, индуктивности, ёмкости, нагрузки, источников тока, и др.

Условные обозначения на электрических схемах соединений проводов, шин, воздушных и кабельных линий электроизмерительных приборов.

Графическое изображение электрооборудования, коммутационной аппаратуры, элементов автоматики, защиты, управления, сигнализации.

Схемы первичных и вторичных электрических соединений.

Требования к схемам распределительных сетей. Техно-экономические требования к сетям в отношении потерь электроэнергии, допустимого нагрева проводов, потерь напряжения. Требования к схемам распределительных сетей, определяемые надёжностью, бесперебойностью электроснабжения различных категорий потребителей. Основные сведения

о схемах электрических сетей. Поопорные схемы ВЛ 0,4-10 кВ.

Электрические сети с заземлённой нейтралью, изолированной нейтралью и компенсированные сети.

Номинальные напряжения распределительных сетей.

Центры питания, питающие линии, распределительные пункты.

Распределительные линии, трансформаторные подстанции (ТП), распределительные пункты (РП).

Схемы трансформаторных подстанций. Типовые решения конструкций ТП. Единая серия конструкции ТП. Требования, предъявляемые к конструкциям ТП.

Трансформаторные подстанции с одним и двумя трансформаторами. Распределительные пункты (РП). Схемы распределительных пунктов. Однолинейные и трёхлинейные схемы подстанций 10/0,4 кВ.

## **ПО ОКОНЧАНИЮ ИЗУЧЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА ПРОВОДИТСЯ ТЕСТИРОВАНИЕ (ПИСЬМЕННОЕ ИЛИ НА ПК) С ОЦЕНКОЙ РЕЗУЛЬТАТОВ**

### ***ТЕМА 5 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ***

#### ***ТЕМА 5.1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ***

Производство электроэнергии на электрических станциях. Типы электрических станций и их краткие характеристики. КПД преобразования энергии на тепловых, гидротехнических и атомных станциях.

Производство, преобразование, распределение и потребление электрической энергии.

Номинальное напряжение. Шкала номинальных напряжений.

Организация электроснабжения.

Понятие "электроустановка". Установленная мощность и режимы работы электроустановок. Обслуживание электроустановок.

Лини электропередачи, их характеристика и классификация. Воздушные ЛЭП, их основные элементы. Обслуживание ЛЭП.

Кабельные линии электропередачи, их назначение и применение. Классификация кабельных линий, их основные элементы. Способы прокладки и обслуживания кабельных линий.

Сведения о правилах устройства электроустановок. Классификация помещений по ПУЭ. Особенности устройства ветровых и солнечных электростанций. Обслуживание и ремонт ветровых и солнечных электростанций мощностью до 50 кВт.

#### ***ТЕМА 5.2 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОВЕДЕНИИ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ***

Понятие об электромонтажных работах. Основной электромонтажный инструмент, приспособления, их назначение.

Электромонтажные материалы и изделия. Провода: назначение, разновидности,

конструкция, маркировка. Кабели: назначение, разновидности, конструкция, маркировка. Шины: назначение, разновидности, конструкция, маркировка. Подготовка проводов и кабелей к монтажу. Способы монтажа электрического контакта. Последовательность выполнения электромонтажных работ.

Монтажные материалы, изделия и детали. Изоляторы, их назначение. Лужение и пайка. Назначение и применение лужения. Материалы для лужения, его способы. Дефекты при лужении, их предупреждение. Контроль качества лужения. Организация рабочего места. Требования ОТ.

Инструменты и приспособления, применяемые при пайке. Способы пайки. Флюсы, припой, их марки и применение. Дефекты при пайке, их предупреждение. Последовательность работ при соединении деталей пайкой. Рациональная организация рабочего места при пайке и требования безопасности труда.

Способы оконцевания, соединения и ответвления жил проводов и кабелей. Правила разделки проводов и кабелей.

Способы оконцевания опрессовкой с применением наконечников. Формовка наконечника однопроволочной жилы штамповкой пиротехническим прессом, пайкой с применением наконечников, изгибанием конца однопроволочной жилы в кольцо. Инструмент и приспособления. Последовательность операций выполнения.

Способы соединения опрессовкой с применением гильз, различными способами майки с поливом, сплавлением припоя двойной обкруткой с желобом. Инструмент и приспособления. Последовательность выполнения.

Способы ответвления: опрессовка с применением гильз ГАО, пайкой различных видов. Инструмент и приспособления. Последовательность выполнения.

Особенности выполнения соединения изолированных проводов с алюминиевыми и медными жилами.

Требования безопасности при выполнении работ.

Основные сведения о выполнении вспомогательных работ. Последовательность выполнения пробивных работ. Способы получения гнезд и отверстий. Механизмы, инструменты и приспособления для пробивных работ.

Установка опор, крепежных изделий и электромонтажных конструкций без вяжущих растворов и клеев. Инструменты и приспособления. Крапления светильников. Способы крепления.

Монтаж шинопроводов. Назначение шинопроводов. Маркировка шинопроводов. Основные сведения о монтаже шинопроводов.

Монтаж устройств заземления. Назначение заземления, виды, области применения. Заземляющие проводники. Основные сведения о выполнении заземлений.

### ***ТЕМА 5.3 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОВЕДЕНИИ ТАКЕЛАЖНЫХ РАБОТ***

Требования о проведении работ по перемещению грузов.

Маркировки и предохранительные обозначения на грузах.

Регулирование положения груза во время подъема. Применение оттяжек, тормозных канатов. Обеспечение устойчивости груза во время подъема. Расстроповка груза. Команды, сигнализация при перемещении грузов. Вертикальное и горизонтальное перемещение грузов простыми грузоподъемными средствами и кранами, управляемыми с

пола.

Требования к рабочему месту, такелажному оборудованию, приспособлениям и инструменту.

Механизмы и приспособления для такелажных работ. Допустимые нагрузки на крюки и петли. Детали для соединения стальных канатов, для изготовления строп.

Полиспасты: их назначение и грузоподъемность. Ручные и электрические лебедки. Домкраты гидравлические: принцип их работы, типы и грузоподъемность. Автомобильные краны.

Такелажные работы при монтаже электрооборудования. Выгрузка и погрузка оборудования ранами. Правила строповки, подъема и опускания груза. Применение приспособлений и механизмов для подъема кабельных барабанов и панелей.

Требования безопасности труда при выполнении такелажных работ.

Организация рабочего места и требование безопасности труда при погрузке, разгрузке и перемещении грузов.

## ***ТЕМА 6 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ***

### ***ТЕМА 6.1 ТРАНСФОРМАТОРЫ***

Трансформаторы. Принцип действия трансформаторов. Назначение, типы, номинальные данные. Устройство силовых трансформаторов. Габариты, шкала мощностей. Холостой ход трансформатора. Коэффициент трансформации. Работа трансформатора под нагрузкой.

Трёхфазные трансформаторы. Устройство трансформатора.

Схемы соединения обмоток, их преимущества и недостатки. Группы соединения обмоток трансформаторов. Условия параллельной работы силовых трансформаторов.

Трансформаторы с устройством регулирования напряжения под нагрузкой, принцип действия, устройство переключателя, схемы регулирования.

Мощность и КПД трансформатора. Автотрансформаторы, принцип действия, устройство и область применения.

Неисправности силовых трансформаторов. Измерение сопротивления изоляции. Коэффициент абсорбции. Коэффициент трансформации. Схема измерения.

Трансформаторы тока. Назначение, устройство и режим работы, подключение измерительных приборов. Техника безопасности при замене измерительного прибора.

Трансформаторы напряжения, типы, назначение, устройство и режим работы, классы точности, подключение измерительных приборов.

Основное назначение трансформаторного масла; требования, предъявляемые к трансформаторному маслу. Пробивное напряжение для свежего и эксплуатационного масла. Регенерация масла. Роль силикагелиевых осушителей в маслonaполненных аппаратах.

### ***ТЕМА 6.2 ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ***

Понятие осветительной электроустановки. Виды освещения, источники света, приборы, светильники, осветительные электроустановки, их классификация, назначение и конструкции.

Схемы включения ламп накаливания, люминесцентных ламп. Схемы,

распределительные устройства осветительных установок. Конструкции осветительных щитков и их типы в зависимости от характера и условий эксплуатации.

Способ разметки мест установки светильников, установочных аппаратов и групповых щитков.

Монтаж электропроводки. Назначение электропроводки. Виды электропроводки, области применения, способы прокладки. Требования к проводкам.

Марки проводов, применяемых для различных видов электропроводок. Инструменты и приспособления.

Чертежи осветительных сетей.

Последовательность операций при монтаже светильников, приборов и распределительных устройств осветительных электроустановок.

Основные мероприятия при монтажных работах по устройству иллюминации сооружений и зданий, требования к ним.

### ***ТЕМА 6.3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ. АККУМУЛЯТОРЫ.***

Сведения о правилах устройства электроустановок. Группы и категории потребителей электроэнергии.

Основные формы исполнения и конструктивные схемы электрических машин.

Условия эксплуатации. Основные способы защиты от факторов окружающей среды.

Зависимость конструктивного типа электрической машины от назначения.

Горизонтальные и вертикальные электрические машины.

Способы охлаждения электрических машин: естественное, независимое, косвенное и непосредственное охлаждение. Самовентиляция. Протяжная и замкнутая вентиляция.

Электрические машины постоянного тока. Назначение, принцип действия и устройство машин. Основные характеристики машин постоянного тока с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Устройство якоря машины постоянного тока. Крепление обмоток: проволочные и массивные бандажи. Применение новых материалов: стеклопластики, цементирующие лаки и компаунды и пр.

Коллектор. Основные виды конструктивного исполнения. Требования к ним.

Магнитные станины. Обмотки главных полюсов. Обмотки добавочных полюсов.

Щётки и щёткодержатели.

Типы машин постоянного тока, их конструктивные особенности.

Асинхронные электрические машины, их назначение и принцип действия. Однофазные и трехфазные асинхронные машины.

Электродвигатели с короткозамкнутыми и фазными роторами. Способы пуска асинхронных двигателей. Устройство ротора. Беличья клетка (простая, двойная). Обмотка фазного ротора.

Статор. Обмотки статора. Однослойные и двухслойные обмотки. Крепление обмотки. Стержневые и катушечные обмотки. Особенности вертикальных станин.

Синхронные машины. Назначение. Область применения. Устройство. Конструкции роторов. Обмотки возбуждения. Способы охлаждения обмоток роторов Статоры синхронных машин. Станины. Обмотки статоров. Способы охлаждения.

Турбогенераторы. Гидрогенераторы вертикального и горизонтального исполнения. Синхронные компенсаторы.

Особенности конструкции синхронных генераторов с водородным, водяным и

масляным охлаждением.

Водородные уплотнения.

Государственные стандарты на электрические машины. Обозначение выводов обмоток электрических машин.

## ***ТЕМА 6.4 КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ***

Коммутационные аппараты, применяемые в электроустановках: разъединители, отделители, короткозамыкатели, выключатели нагрузки, рубильники, их назначение и устройство.

Высоковольтные выключатели. Классификация выключателей. Выключатели масляные, вакуумные, их назначение и устройство. Конструкция и принцип действия выключателей, применяемых на обслуживаемых участках электрических сетей. Принцип гашения электрической дуги в выключателях, назначение масла в масляных выключателях.

Дугогасительные камеры.

Контактная система. Разрывные контакты; конструкция пластинчатых, кольцевых, розеточных и торцевых контактов.

Назначение и конструкция вводов.

Воздушные выключатели высокого натяжения. Принцип действия и способы гашения дуги. Достоинства и недостатки воздушных выключателей в сравнении с масляными.

Разъединители, отделители и короткозамыкатели – назначение и область применения. Типы и конструкции разъединителей, отделителей и короткозамыкателей, применяемых на обслуживаемых участках электрических сетей филиала.

Назначение и устройство выключателей нагрузки, разъединителей внутренней и наружной установки.

Назначение, типы и устройство низковольтных и высоковольтных предохранителей.

Приводы коммутационных аппаратов. Назначение, типы приводов и основные требования к ним. Требования ПТЭ к приводам коммутационных аппаратов. Ручные, грузовые, пружинные, электромагнитные, электродвигательные и пневматические приводы. Конструкции основных видов, применяемых приводов. Подготовка приводов к работе. Технические мероприятия, исключающие их ошибочное или самопроизвольное включение. Последовательность выполнения указанных технических мероприятий для каждого типа приводов.

Дистанционное и местное управление коммутационными аппаратами. Эксплуатация цепей управления коммутационными аппаратами. Правила ТБ при выполнении операций с коммутационными аппаратами.

Возможность возникновения неполнофазного режима при операциях с выключателями и выключателями нагрузки. Необходимые действия оперативного персонала для ликвидации неполнофазного режима.

Выключатели напряжением до 1000 В. Выключатели автоматические (воздушные автоматы) с максимальными и тепловыми расцепителями.

Автоматы переднего и заднего присоединения. Приводы автоматов. Электромагнитные и электродвигательные приводы дистанционного управления. Дугогасительные устройства автоматов. Устройства для регулирования токов и времени



срабатывания. Типы, основные характеристики, область применения.

Контакторы. Назначение, область применения. Конструкция. Способы гашения дуги. Электромагнитный привод и его устройство.

Магнитные пускатели. Назначение. Конструкция. Электромагнитные выключатели.

Реле тепловой защиты. Нагревательные элементы. Регулировка тока срабатывания теплового реле. Предохранители, плавкие вставки.

## ***ТЕМА 7 ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ***

### ***ТЕМА 7.1 ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ***

Система планово-предупредительных ремонтов электрических машин. Виды и причины износов электрооборудования. Понятие о системе планово-предупредительного ремонта ЭО. Виды ремонтов и их характеристика. Графики проведения ремонтов. Организационные формы ремонтов и их характеристики.

Задачи планово-предупредительных ремонтов (ППР). Основные положения "Правил технической эксплуатации" (ПТЭ). Задачи службы технического обслуживания. Структура службы технического обслуживания. Правила технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий.

Эксплуатационные документы.

Виды текущего и капитального ремонтов и сроки их проведения для различных видов электрооборудования. Технологические карты ремонта.

Организационная структура ремонтных участков, цехов и предприятий.

Технологический цикл ремонта на примерах отделений цеха: складское, разборочное, обмоточное, пропиточно-сушильное, слесарное, механическое, сборочное и испытательная станция.

Основные операции, выполняемые в каждом отделении.

Специальные станки и приспособления, применяемые при ремонте.

Организация рабочего места. Рационализация рабочих приёмов.

Структура ремонтного цеха и состав его оборудования (применение к базовому предприятию).

Особенности ремонта крупных электрических машин, трансформаторов, высоковольтных выключателей на месте эксплуатации.

Передвижные электромеханические мастерские, их оборудование. Специализированные передвижные мастерские.

Основные обязанности электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Организационные мероприятия при техническом обслуживании ЭО.

### ***ТЕМА 7.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ТРАНСФОРМАТОРОВ***

Техническое обслуживание трансформаторов. Периодичность осмотров. Контроль уровня масла, состояния изоляторов, температуры масла в трансформаторе, внешнего состояния концевых кабельных заделок, чистоты помещения и трансформатора, утечки масла через крышку, состояния спускных кранов; нагрузки трансформатора;

характеристики гудения трансформатора.

Причины внеочередных осмотров.

Наиболее характерные неисправности измерительных и силовых трансформаторов, их причины. Виды испытаний для обнаружения повреждений. Приборы и установки для испытаний. Последовательность разборки трансформаторов в зависимости от его конструкции (определяется базовым предприятием).

Материалы, инструменты и приспособления для ремонта. Технологическая документация. Технология ремонта магнитопроводов.

Технологические операции при ремонте обмоток трансформаторов. Последовательность операций при ремонте расширителей, переключателей, вводов, пробивных предохранителей, термосифонных фильтров; крышек, бака. Контроль работоспособности газового реле.

Последовательность выполнения операций сборки отремонтированного трансформатора в соответствии с его конструкцией. Инструменты, приспособления для сборки.

Проверка и испытание отремонтированных трансформаторов.

Особенности конструкций и режима работы сварочных трансформаторов. Особенности технического обслуживания и ремонта сварочных трансформаторов.

Особенности конструкций и режима работы электропечных трансформаторов. Порядок проведения технического обслуживания и ремонта электропечных трансформаторов. Качество выполнения ремонта.

Неисправности трансформаторов. Классификация трансформаторов, их неисправности.

Неисправности магнитопроводов. Общее нарушение межлистовой изоляции магнитопровода ввиду старения. Выгорание сердечника магнитопровода. Повреждение изоляции шпилек. Местное нарушение межлистовой изоляции. Ослабление прессовки магнитопровода (ввиду усадки магнитопровода или разболчивания). Ослабление прессовки стыков, разрушение изолирующих прокладок в стыках.

Неисправности обмоток. Витковые замыкания обмоток вследствие старения изоляции или местных перегревов. Пробой на корпусе из-за снижения уровня главной изоляции, ввиду старения, трещин или нарушения изоляционных свойств масла. Междофазовое короткое замыкание. Неисправности выключателей.

Подгар или оплавление контактных поверхностей. Перекрытие между фазами или отдельными ответвлениями. Ослабление нажимных пружин. Нарушение электрической прочности изолирующих деталей переключателя.

Неисправности вводов. Пробой на корпус. Наличие трещин в изоляторе. Утечка масла из ввода. Нарушение уплотняющих прокладок. Нарушения герметичности в армировке ввода.

Нарушение герметичности бака, радиаторов, расширителя.

Неисправности газовой защиты.

Ремонт силовых трансформаторов: доливка масла, подтяжка крепежа, разборка и очистка маслоуказателя, измерение изоляции до и после ремонта, удалении грязи из расширителя, протирка изоляторов, проверки работы переключателя напряжения.

Ремонт трансформаторов тока и напряжения: очистка изоляторов, проверка присоединений шин, заземляющих болтов, шунтирующих перемычек.

Организация рабочего места и требования безопасности при обслуживании и

ремонте трансформаторов.

### **ТЕМА 7.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК**

Понятие осветительной электроустановки. Виды освещения. Электрические источники света, приборы, светильники осветительных электроустановок, их классификация, назначение, конструкции.

Схемы включения ламп накаливания, люминесцентных ламп и ламп ДРЛ.

Требования к осветительным электроустановкам. Схемы и распределительные устройства осветительных электроустановок.

Монтаж электропроводок. Назначение электропроводок. Открытые и скрытые электропроводки, области их применения. Требования к проводкам. Виды электропроводок и способы их прокладки. Марки проволок и кабелей, применяемых для различных видов электропроводок. Инструменты и приспособления.

Правила выполнения вводов в арматуру и электрооборудование. Монтаж арматуры. Особенности монтажа во взрывоопасных помещениях. Проверка новых проводок, чертежи осветительных сетей.

Монтаж светильников приборов и распределительных устройств осветительных электроустановок.

Правила технической эксплуатации осветительных электроустановок. Сроки проведения планово-предупредительных ремонтов и осмотров осветительного оборудования. Контроль состояния изоляции проводок различного вида. Их исправность, контроль освещенности основных помещений. Чистка стекол световых проемов. Смена перегоревших ламп. Контроль состояния контактной системы в патронах, штепсельных или зажимных соединений изоляции коммутационных проводов, ПРА, конденсаторов, уплотнении, прокладок вводов проводов, креплений. Расчет сечений проводов, в зависимости от токовой нагрузки.

Порядок проведения осмотров. Последовательность ремонтных операций при обнаружении дефектов в осветительных установках и распределительных устройствах. Инструменты и приспособления.

Требования безопасности труда при техническом обслуживании и ремонте осветительных электроустановок. Качество выполнения работ.

Эксплуатация и ремонт внутренних проводок. Требования, предъявляемые к внутренним проводкам. Осмотры проводок и проходов через стены и перекрытия. Проверка мест соединений и отпаек. Проверка целостности изоляций проводок. Проверка отключающей и переключающей аппаратуры, светильников и других устройств.

Контроль за состоянием изоляции проводок различного типа. Контроль освещенности основных помещений. Чистка стекол световых проемов. Смена перегоревших ламп. Контроль за состоянием контактной системы в патронах, штепсельных или зажимных соединениях, изоляции коммутационных проводов, креплений.

Систематический контроль уровня напряжения на участках сети.

Периодичность проверки действия автомата аварийного освещения, его неисправности.

Замена дефектных пусковых устройств.

Замена выключателей и розеток, скоб и креплений. Полная разборка и дефектация светильников. Замена дефектных деталей ламп, ПРА, светильников.

Причины ремонта электропроводки. Необходимые изделия, материалы, инструменты и приспособления для выполнения ремонтных работ.

Организация рабочего места и требования безопасности при обслуживании и ремонте осветительных установок.

Эксплуатация и ремонт ВЛ 0,4 кВ и потребительских подстанций. Объёмы и нормы приемо-сдаточных испытаний электрооборудования. Сроки и порядок проведения осмотров и ремонтов электроустановок. Плановые периодические осмотры и ремонты ВЛ 0,4 кВ. Проверка деревянных опор на загнивание. Осмотр изоляторов и контактных соединений проводов. Замена опор, изоляторов и проводов. Пасынкование опор. Проверка заземлений. Порядок проведения осмотров. Снятие напряжение и проверка его отсутствия. Предупредительные меры. Плановые осмотры и проверка оборудования потребительских подстанций.

Сроки осмотров и ремонтов оборудования. Порядок осмотра Снятие напряжения. Проверка отсутствия напряжения на высокой и низкой стороне. Установка защитных заземлений и ограждений.

#### ***ТЕМА 7.4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН***

Основные типы электрических машин, применяемых в промышленности: назначение, устройство, принцип работы, применение.

Обратимость электрических машин, схемы соединения обмоток. Общие сведения о генераторах постоянного и переменного тока.

Последовательность операции при монтаже электрических машин: подготовительные работы, установка машины, проверка соосности валов, крепление электродвигателя на месте установки, монтаж аппаратов управления. Контрольные испытания перед сдачей в эксплуатацию. Схемы включения двигателей. Схемы управления ими (разбор).

Техническое обслуживание электродвигателей. Периодичность осмотров электроприводов. Проверка нагрева корпусов двигателей, исправность крышек над выводными контактами, общего состояния (отсутствие чрезмерной запыленности, загрязнения).

Причины, вызвавшие недопустимый нагрев электродвигателя. Контроль за нагрузкой двигателя, за величиной напряжения сопротивления изоляции обмоток. Приборы для проверок. Аварийная остановка двигателя. Причины аварий.

Контроль чистоты коллектора. Шлифовка коллектора. Контроль состояния поверхности контактных колец и щеток. Контролирование нажатия щеток на коллектор. Схема для контроля правильной установки щеток.

Основные виды неисправностей в электродвигателях и причины их возникновения.

Ремонт электрических машин, Осмотры, планово-предупредительные и капитальные ремонты, сроки их проведения. Периодичность осмотров и ремонтов, Предремонтные операции по выявлению неисправностей.

Технология сборки и разборки электродвигателей. Оборудование, инструменты и приспособления для сборки и разборки.

Понятие о ремонте обмоток машин переменного и постоянного тока. Ремонт токособирательной системы; обточка, продоруживание, шлифовка и полировка коллектора; обточка контактных колец; регулирование пружин (или их замена) щеткодержателей.

Ремонт механической части: устранение выработки шейки вала. Устранение искривления вала. Индикаторный метод определения искривления. Правка вала. Подтягивание стяжных болтов пакета сердечника, ротора. Устранение обгорания поверхности и замыкания пластин активной стали ротора.

Назначение статической и динамической балансировки ротора после ремонта.

Подшипники качения. Операции по уходу за подшипниками в процессе текущего ремонта. Смазка подшипников. Износ и усталостное выкрашивание металла подшипников, повреждение сепараторов и др.

Измерение радиальных аксиальных зазоров. Индикаторы и приспособления. Последовательность операций при посадке подшипников качения. Инструменты и приспособления.

Подшипники скольжения. Причины повреждения: износ, отслоение или выкрашивание слоя баббита, его выплавление. Признаки повреждений подшипника. Операции устранения дефектов. Способы перезаливки баббита.

Сборка электрических машин, прошедших ремонт. Последовательность проверки собранного электродвигателя. Инструменты, приспособления, приборы. Назначение пробного пуска электродвигателя.

Требования безопасности труда при техническом обслуживании и ремонте электрических машин.

Эксплуатация электрических двигателей. Особенности эксплуатации электродвигателей в установках. Влияние условий окружающей среды на нормальную работу электродвигателя. Обеспечение работы электродвигателей без перегрузок. Своевременный осмотр и уход за электродвигателями. Проверка правильности работы вращающихся частей двигателя, а также подшипников, контактных колец, щёток и щеткодержателей. Обеспечение нормальной смазки. Проверка допустимых зазоров между статором и ротором. Устранение неисправностей. Проверка обмоток электродвигателя. Проверка соосности электродвигателя с приводимой машиной.

Порядок выполнения ремонтов электродвигателей, ремонт двигателя с заменой обмотки. Восстановление обмоточных проводов.

Основные виды неисправностей в электродвигателях и причины их возникновения.

Неисправности электрических машин. Классификация неисправностей электрических машин. Необходимость правильной классификации неисправностей для определения объёма ремонтных работ. Внешние и внутренние неисправности; механические и электрические.

Неисправность статора синхронных и асинхронных машин. Ослабление крепления активного железа в корпусе статора. Ослабление прессовки активного железа. Нарушение изоляции и замыкание между сегментами.

Ослабление креплений обмоток в пазу. Повреждение изоляции в пазовой части. Повреждение изоляции в лобовой части. Снижение свойств изоляции вследствие попадания воды или загрязнения, старения. Пробой изоляции. Межвитковые замыкания. Нарушение контактов, обрывы обмоток.

Неисправности статора машины постоянного тока. Ослабление крепления полюсов,

смещение полюсов от номинального положения. Нарушение полярности. Витковые замыкания.

Неисправности роторов асинхронных машин. Нарушение балансировки ротора. Неисправности обмоток короткозамыкающих колец. Неисправности фазных роторов. Местные перегревы, нарушения пайки обмоток.

Роторы синхронных машин. Нарушение изоляции. Замыкания на корпус, витковые замыкания. Повреждения обмотки в лобовых частях и в пазах. Неисправности контактных колец и узла токопровода. Повреждения вала ротора, бандажных колец. Неисправности клиньев. Нарушение газоплотности ротора.

Неисправности якорей машин постоянного тока. Неисправности коллекторов.

Неисправности щётчного узла. Неисправности подшипников

Техническое обслуживание электродвигателей. Периодичность осмотров. Проверка нагрева корпуса, общего состояния, отсутствия запыленности. Контроль за нагрузкой электродвигателя. Контроль чистоты коллектора, состояния поверхности контактных колец и щеток.

Ремонт электрических машин. Технология сборки и разборки электродвигателя. Оборудование и приспособления. Осмотр деталей, определение повреждений.

Понятие о ремонте обмоток электрических машин постоянного и переменного тока.

Причины неисправностей подшипников.

Требования безопасности труда при техническом обслуживании и ремонте электрических машин.

#### ***ТЕМА 7.4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ***

Классификация аппаратуры управления и защиты, их технические характеристики, область применения. Конструкции и принцип действия аппаратов управления и защиты.

Осмотр пускорегулирующей аппаратуры перед монтажом: внешний осмотр, очистка, продувка, регулировка, контроль изоляции. Разметка, установка опорных металлоконструкций для крепления аппаратуры. Порядок крепления и установки аппаратуры. Регулирование пружин контакторов и магнитных пускателей. Схемы регулирования контактов в магнитных пускателях и контакторах.

Действующие инструкции по эксплуатации различных электрических аппаратов.

Назначение периодических осмотров, порядок их проведения. Виды и причины повреждений пускорегулирующей аппаратуры. Ремонт и регулирование контактов и механических деталей контакторов. Виды контактов. Материал контактов. Последовательность ремонтных операций при замене контактов.

Замена изоляционных деталей. Последовательность операций при ремонте дугогасительных устройств. Материалы, применяемые для ремонта. Замена катушек контакторов. Дефекты подвижной системы контакторов и их устранение. Ремонт металлических кожухов. Последовательности операций при ремонте магнитных пускателей. Замена контактов, тепловых элементов, катушек, магнитопроводов.

Проверка и регулировка отремонтированных контакторов и магнитных пускателей. Последовательность проверки. Пояснение операций проверки. Последовательность операции при ремонте установочных автоматов, воздушных автоматических выключателей.

Последовательность операций при ремонте контактной системы и механизма фиксации рубильников. Материалы, инструменты для ремонта. Способы контроля качества контактных соединений.

Последовательность работ по ремонту реостатов, контактных частей, изолирующих деталей и механизма управления, сборка схемы соединения. Ремонт элементов сопротивлений, контактов и коммутирующего устройства маслonaполненных реостатов.

Регулирование отремонтированного реостата. Ремонт промежуточных реле. Устранение повреждений контактной системы, магнитопровода, катушки.

Ремонт тепловых реле. Замена поврежденных контактов, нагревательного элемента. Назначение источников оперативного тока. Устройство аккумуляторов. Виды аккумуляторов. Схемы электрических соединений аккумуляторных установок и режимы их работы. Техническое обслуживание и ремонт аккумуляторных установок.

Требования безопасности труда при техническом обслуживании и ремонте пускорегулирующей аппаратуры.

Осмотр и проверка высоковольтного оборудования подстанций. Осмотр и проверка контактных соединений. Проверка работы аппаратуры распределительных устройств низкого напряжения. Осмотры и очистка контактных ножей рубильников, выключателей и переключателей. Сроки проведения ремонтов низковольтной аппаратуры приборов защиты, контроля и учёта. Проверка заземляющих проводов, мест их соединений и контуров заземления.

Подгар или оплавление контактных поверхностей. Перекрытие между фазами или отдельными ответвлениями. Ослабление нажимных пружин. Нарушение электрической прочности изолирующих деталей переключателя.

Неисправности вводов. Пробой на корпус. Наличие трещин в изоляторе. Утечка масла из ввода. Нарушение уплотняющих прокладок. Нарушения герметичности в армировке ввода.

Неисправности выключателей. Классификация неисправностей выключателей. Повышенный нагрев нижнего контакта. Подгар токоведущего стержня и ламелей, розеточных контактов. Перекос контактного соединения. Нарушение целостности упорного кольца. Ослабление пружин розеточного контакта.

Затягивание разрыва токов короткого замыкания. Заедания и большое трение в приводном механизме. Чрезмерное выгорание в дугогасительной камере. Смещение упоров ограничителей хода токосъёмных роликов.

Поломка опорных изоляторов. Нарушение регулировки буферов.

Неисправности приводов выключателей. Неисправности контакторов, выключателей, выключателей нагрузки, разъединителей, предохранителей.

Требования безопасности труда при техническом обслуживании и ремонте электрических аппаратов.

## ***ТЕМА 8 ИЗМЕРЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ***

### ***ТЕМА 8.1 РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКА***

Реле защиты и реле управления. Основные и вспомогательные реле.

Типы реле, применяемые в устройствах автоматики и телемеханики. Их назначение и основные характеристики.

Командоаппараты: ключи управления, кнопки управления, путевые, концевые

выключатели. Автоматизация и телемеханизация энергетических установок. Общие принципы построения схем управления.

Схема автоматического повторного включения резервного питания (АВР). Основные требования.

Схема управления пусков резервного двигателя.

Релейная защита; назначение релейной защиты. Ненормальные режимы и повреждения в электроустановках и сетях. Основные требования, предъявляемые к релейной защите: избирательность, селективность, чувствительность, быстрдействие, резервирование, надёжность. Элементы релейной защиты: основные и вспомогательные реле. Реле прямого действия и промежуточные; реле токовые, натяжения, сопротивления, максимальные, минимальные, времени, указательные. Их характеристики и назначение.

Конструктивные данные реле, выполненных на различных принципах (электромагнитном, индукционном, тепловом, электродинамическом и т.п.) Схемы и способы включения реле.

Назначение, принцип действия и характеристики максимальной токовой защиты, токовой отсечки, дифференциальной защиты линий. Защита воздушных и кабельных сетей. Схемы защит.

Защита трансформаторов, автотрансформаторов от повреждений и ненормальных режимов работы. Виды защит, требования к ним и схемы применяемых защит. Устройство и принцип действия газового реле.

Защита электрических машин. Основные виды релейных защит синхронных генераторов и высоковольтных двигателей собственных нужд электростанции.

Виды повреждений и ненормальных режимов работы генераторов и двигателей, вызывающие действие защит.

Требования, предъявляемые к защитам. Принцип работы защит и их основные узлы. Сигнализация действия защит.

Блокировки. Назначение механической электромагнитной и электрической блокировок. Принципиальные схемы

## ***ТЕМА 8.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ. ДОПУСКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ***

Международная система единиц. Основные и производные единицы. Единицы для измерения силы тока, напряжения, мощности, сопротивления, ёмкости, индуктивности.

Понятие о метрологии, изменении, мере, измерительном приборе.

Измерение напряжения в электрических цепях 0,4 кВ.

Измерение тока в электрических цепях 0,4 кВ. Назначение и устройство измерительных приборов для измерения напряжения и тока.

Токоизмерительные клещи. Порядок измерения тока в электрических цепях.

Измерение мощности нагрузки в электрических цепях. Порядок подключения ваттметра.

Необходимость производства измерения электрических величин электрооборудования на подстанциях.

Классификация средств измерения электрических величин. Единицы измерений. Международная система единиц СИ.

Общие понятия о методах электрических измерений. Погрешности средств



измерений. Абсолютная и относительная погрешности средств измерений. Классы точности измерительных приборов.

Электроизмерительные приборы, показывающие, регистрирующие, суммирующие. Стационарные и переносные электроизмерительные приборы.

Шунты и добавочные сопротивления, назначение и применение. Схемы включения электроизмерительных приборов с шунтами и добавочными сопротивлениями. Шкалы приборов, правила производства работ отсчёта по шкале.

Щитовые приборы: амперметр, вольтметр, частотомер, ваттметр. Их назначение, устройство, схемы включения в сеть. Мегаомметр, назначение, принцип устройства

Требования к условиям окружающей среды в месте установки устройств автоматики, защит и средств измерений для обеспечения их нормальной работы.

Схема прямого включения амперметра в электрическую цепь. Включение амперметра через трансформаторы тока. Назначение трансформаторов тока, типы, классы точности.

Схема прямого включения вольтметра. Включение вольтметра через трансформатор напряжения. Назначение трансформаторов напряжения, типы, класс точности.

Принцип работы и устройство электроизмерительных клещей. Измерение силы тока и напряжения.

Принцип работы и устройство электросчётчиков. Схемы включения однофазных и 3-х фазных электросчётчиков.

Приборы для измерения сопротивления контура заземления. Порядок производства замеров.

Основные понятия о сопряжении деталей. Отверстие и вал. Номинальный размер. Посадка. Натяг. Зазор.

Точность изготовления деталей. Погрешности при изготовлении деталей. Действительные и предельные размеры сопряжения. Классы точности. Система отверстия и система вала. Назначение системы допусков и посадок. Технические измерения. Методы и способы измерения.

Основные показатели измерительных средств – пределы измерений, пределы показания шкалы, интервал деления. Цена деления, погрешность показания. Метр. Линейка, рулетка. Область применения. Точность измерения.

Штангенциркуль, устройство и назначение.

Микрометрические инструменты. Устройство, назначение и правила пользования. Пределы измерения.

Шаблоны и калибры. Конструкции шаблонов и калибров, их назначение и область применения.

Щупы пластинчатые, клиновые, назначение и правила применения.

Резьбомеры, устройство, назначение и правила применения.

### ***ТЕМА 8.3 ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ***

Основная классификация электроизмерительных приборов. Общие технические требования к электроизмерительным приборам. ГОСТы. Системы приборов. Условные обозначения систем и надписей на шкалах приборов.

Приборы электроизмерительные - непосредственной оценки и сравнения. Рабочие и образцовые. Погрешность абсолютная, основная, приведённая. Классы точности приборов.

Причины погрешности при изменениях: схемные, методические, температурные.

Влияния внешних электрических и магнитных полей, частотные, положения прибора.

Правила наблюдения за показаниями прибора. Классификация и маркировки электроизмерительных приборов. Обозначения по принципу действия, по виду преобразователя, класса точности, положения прибора и т.п.

Принципиальные схемы устройства электроизмерительных приборов (показывающих и сравнения). Детали и узлы (опоры, спиральные пружины, успокоители, отсчётные устройства, корректоры и т.п.).

Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, индукционной, электронной систем, их конструкции, особенности и области их применения. Схемы включения для различных измерений. Правила эксплуатации. Техническое обслуживание электроизмерительных приборов.

Понятие об измерительных преобразованиях, их классификация. Схемы включения. Сведения о цифровых измерительных приборах и аналого-цифровых преобразованиях. Возможные неисправности электроизмерительных приборов и методы их устранения. Мостовые методы измерений. Схемы мостов для различных измерений.

Автоматические мосты и потенциометры. Правила эксплуатации.

Расширение пределов измерений - трансформаторы тока и напряжения, их назначение, конструкции, схемы включения. Правила эксплуатации. Мероприятия, проводимые при обслуживании измерительных трансформаторов. Назначение поверки приборов. Методы поверки приборов. Требования безопасности труда при техническом обслуживании электроизмерительных приборов.

Магнитоэлектрические приборы. Принцип действия. Приборы с подвижной рамкой, с подвижным магнитом. Вольтметры, амперметры, гальванометры. Приборы с преобразователями.

Электромагнитные приборы. Принцип действия. Приборы с круглой и плоской катушкой.

Электродинамические приборы.

Принцип действия. Амперметры, вольтметры, логометры.

Электростатические вольтметры. Индукционные приборы. Принцип действия. Счётчики электрической энергии.

Схемы включения приборов. Расширение пределов измерения при помощи добавочных сопротивлений, измерительных шунтов, трансформаторов тока и напряжения.

## ***ТЕМА 9 ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ***

Основы знаний по общей психологии управления и деловому общению. Методы исследования личности. Основы применения административных методов руководства.

Схема должностной инструкции, ее цель, квалификационные требования, подчиненность, состав руководителей и исполнителей. Обязанности и порядок деятельности. Задания, возложенные на работника. Необходимые указания о порядке исполнения. Основные права и обязанности, степень самостоятельности.

Производственные связи.

Контроль как инструмент управления. Способы контроля. Виды контроля.

Трудовой коллектив, его структура.

Конфликты, причины, приемы предупреждения и разрешения конфликтов.  
Поведение в конфликте. Пути и этапы разрешения конфликтов.

Правила этики служебных отношений.

## ***ТЕМА 10 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ПЕРСОНАЛОМ***

### ***ТЕМА 10.1 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ПЕРСОНАЛОМ***

Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки, Сроки прохождения медицинского освидетельствования оперативного и оперативно-ремонтного персонала предприятий электрических сетей.

Порядок допуска вновь принятого персонала к самостоятельной работе по профессии: обучение по специальной программе, проверка знаний правил, норм и инструкций по технической эксплуатации и охране труда, пожарной безопасности, оформление распорядительных документов о допуске к дублированию и самостоятельной работе.

Порядок проведения стажировки и дублирования оперативного, оперативно-ремонтного персонала. Стажировка ремонтного персонала.

Проверка знаний, виды и сроки проверки знаний, прохождение дублирования и допуск к самостоятельной работе.

Инструктажи по охране труда и пожарной безопасности. Виды инструктажей, сроки проведения.

Организация и проведение противоаварийных и противопожарных тренировок.

Повышение квалификации. Коллективная работа с персоналом.

### ***ТЕМА 10.2 ОСНОВЫ ТРУДОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА***

Трудовое законодательство.

Трудовой договор (контракт). Стороны и содержание трудового договора. Срок трудового договора. Заключение трудового договора. Срок испытания и результата испытания при приёме на работу. Основания прекращения трудового договора. Расторжение трудового договора по инициативе работника. Расторжение трудового договора по инициативе администрации.

Рабочее время. Нормальная продолжительность рабочего времени. Сокращённая продолжительность рабочего времени. Неполное рабочее время. Сверхурочные работы.

Время отдыха. Выходные дни. Продолжительность еженедельного непрерывного отдыха. Праздничные дни. Ежегодное предоставление отпусков. Отпуск без сохранения заработной платы.

Материальная ответственность работников. Ограничение материальной ответственности работников. Случаи полной материальной ответственности работников. Письменные договоры о полной материальной ответственности работников. Коллективная материальная ответственность. Порядок возмещения ущерба.

Трудовая дисциплина. Обязанности работника. Правила внутреннего распорядка. Порядок применения поощрений. Взыскания за нарушения трудовой дисциплины. Порядок применения и обжалования дисциплинарных взысканий.

## **ТЕМА 11 ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА**

### **ТЕМА 11.1 ОХРАНА ТРУДА**

Основные положения законодательства РФ об охране труда. Правила внутреннего трудового распорядка предприятия. Трудовая и производственная дисциплина. Ответственность рабочих за выполнение правил и инструкций по безопасности труда. Ответственность руководителей за соблюдение норм и правил охраны труда.

Производственный травматизм, его причины; меры предупреждения. Классификация травматизма. Порядок расследования несчастных случаев, связанных с производством. Разбор причин и обстоятельств несчастных случаев, происшедших в Орловских энергетических предприятиях. Характерные ошибки персонала, приведшие к несчастным случаям.

### **ТЕМА 11.2 ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА**

Опасность поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током и степень тяжести поражения в зависимости от его величины. Факторы, определяющие величину тока поражения человека.

Система организации безопасного проведения работ в электроустановках на предприятиях электрических сетей.

Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. Термины, принятые в правилах.

Требования к персоналу. Оперативное обслуживание и выполнение работ. Допустимые расстояния до токоведущих частей, находящихся под напряжением. Допустимые расстояния приближения к обнаруженному месту замыкания в ЗРУ, ОРУ и на ВЛ. Отключение и включение разъединителей, отделителей и выключателей выше 1000 В с ручным приводом. Снятие и установка предохранителей.

Выполнение работ в электроустановках. Назначение наряда-допуска, его форма, содержание. Учёт работ по нарядам-допускам и распоряжениям. Работы, выполняемые по нарядам и распоряжениям. Срок действия наряда-допуска и распоряжения. Право выдачи наряда-допуска и распоряжения. Порядок выдачи наряда-допуска или распоряжения.

Организационные мероприятия, выполняемые для безопасного проведения работ.

Лица, ответственные за безопасное ведение работ. Роль и ответственность каждого члена бригады за выполнение техники безопасности.

Техника безопасности при выполнении кратковременных и неотложных работ. Состав бригады. Выдача разрешений на подготовку рабочих мест и на допуск. Подготовка рабочего места и допуск. Надзор при проведении работ. Роль каждого члена бригады по соблюдению ОТ, как им самим, так и другими членами бригады.

Перевод на другое рабочее место. Оформление переводов в работе и её окончание. Включение электроустановки после полного окончания работ. Назначение руководителя работ при работах на ВЛ и ПС. Выполнение работ по распоряжению при проведении работ на ВЛ. Работы, выполняемые по одному наряду-допуску на нескольких рабочих местах, присоединениях, подстанциях.

Работы по наряду-допуску на многоцепных ВЛ, пересечениях ВЛ, разных участках ВЛ.

Технические мероприятия для подготовки рабочего места. Недопустимость нарушения указанного в ПОТ порядка выполнения технических мероприятий. Производство отключений.

Вывешивание плакатов безопасности, ограждений рабочего места, проверка отсутствия напряжения. Необходимость заземления указателя напряжения при работах на деревянных, железобетонных опорах ВЛ и с монтажных вышек.

Установка заземления на КТП, РУ, КРУН. Установка заземления на ВЛ.

Охрана труда при работах на опорах ВЛ. Работы под напряжением. Работы в пролётах пересечения с действующей ВЛ на ВЛ под наведённым напряжением, на одной отключенной цепи многоцепной ВЛ; пофазный ремонт.

Работы, выполняемые в распределительных сетях по проекту производства работ (ППР) или технологическим картам.

Охрана труда при расчистке трасс ВЛ от деревьев, обходах и осмотрах ВЛ и подстанций.

Работы на пересечениях и сближениях ВЛ с дорогами. Работы с электроизмерительными клещами и измерительными штангами.

Работа с мегаомметром и электроизмерительными приборами. Техника безопасности при производстве работ по отысканию замыкания на землю на ВЛ, при приближении к железобетонным опорам и КТП 10/0,4 кВ.

Работа с применением автомобилей, грузоподъёмных машин, механизмов и лестниц.

Работы, связанные с подъёмом на леса, подмости, конструкции и оборудование.

Верхолазные работы.

Техника безопасности на погрузо-разгрузочных работах.

Требования ОТ к автомобилям по перевозке людей; соблюдение правил техники безопасности при перевозке людей к месту работы и с работы. Оснащённость автомобиля средствами пожаротушения.

Требования ОТ к спецодежде членов бригад; оснащённость аптечками.

Требования к оснащённости оперативно-выездных, оперативно-ремонтных, ремонтных бригад средствами надёжной радиосвязи. Недопустимость работы бригад без устойчивой, надёжной радиосвязи с дежурным ОТГ РЭС.

Правила охраны труда при работах с инструментом, станочным оборудованием.

Правила охраны труда при проведении сварочных и огневых работ.

Средства защиты, используемые в электроустановках, перечень электротехнических средств. Деление электротехнических средств на основные и дополнительные. Основные и дополнительные средства в электроустановках выше 1000 В. Основные и дополнительные средства в электроустановках до 1000 В.

Порядок пользования средствами защиты. Порядок содержания средств защиты.

Контроль за состоянием средств защиты и их учёт. Правила пользования средствами защиты.

Сроки испытания и проверки: изолирующих штанг, изолирующих и электроизмерительных клещей, указателей напряжения, диэлектрических перчаток, бот, галош, изолированного инструмента. Проверка диэлектрических перчаток на их пригодность перед применением.

Правила пользования: штангами, клещами (изолирующими, электроизмерительными), указателями напряжения, диэлектрическими перчатками, ботами, галошами, изолированным инструментом, диэлектрическими ковриками, изолирующими подставками, накладками, колпаками.

Требования, предъявляете к переносным заземлениям. Правила пользования переносными заземлениями.

Плакаты и знаки безопасности. Перечень, назначение, место и условие применения плакатов. Нормы комплектования средствами защиты.

Требования, предъявляемые к монтерским поясам, когтям, лазам, переносным лестницам, страховочным канатам. Сроки испытания, нормы комплектования.

Требования, предъявляемые к устройству для наброса на провода ВЛ Нормы комплектования бригады. Психологические основы безопасности труда.

## ***ТЕМА 12 ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ, ЭКСТРЕННОЙ РЕАНИМАЦИОННОЙ ПОМОЩИ***

### ***ТЕМА 12.1 ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ, ЭКСТРЕННОЙ РЕАНИМАЦИОННОЙ ПОМОЩИ***

Содержание типовой аптечки бригады по обслуживанию распределительных сетей 0,4-10 кВ.

Освобождение пострадавшего от действия электрического тока. Меры безопасности при освобождении пострадавшего от электрического тока при напряжении до 1000 В и выше 1000 В. Изучение инструкции по спуску пострадавшего с опоры ВЛ электропередачи напряжением до 20 кВ включительно.

Техника реанимации на опорах ВЛ.

Техника реанимации в монтажной люльке.

Техника реанимации на грунте.

Основные элементы и тактика реанимации. Проведение реанимации одним лицом, двумя лицами. Наружный массаж сердца и искусственная вентиляция лёгких. Предупреждение ошибок при проведении реанимации, которые могут привести к гибели пострадавшего. Первая медицинская помощь при: механических травмах; обмороке; термических поражениях (от перегревания, охлаждения), химических ожогах; острых отравлениях промышленными ядами; пищевых отравлениях; укусах змей, насекомых.

Практические занятия по отработке элементов и тактике реанимации на манекене-тренажёре. Транспортировка пострадавшего.

### ***ТЕМА 12.2 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ***

Производственная санитария. Задачи производственной санитарии.

Профессиональные заболевания и их причины. Профилактические и защитные мероприятия, уменьшающие вредность производства.

Личная гигиена и защитные мероприятия. Спецодежда и её использование.

Медицинское и санитарное обслуживание.

## ***ТЕМА 13 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ***

Причины пожаров на объектах электрических сетей. Возможные последствия и ущерб. Причины возгорания деревянных опор на ВЛ, меры по их предупреждению.

Классификация помещений в отношении пожаро- и взрывоопасности. Краткие сведения о подверженности к воспламенению электропроводки, электрооборудования ТП и РП, кабелей. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ. Соблюдение мер по пожаробезопасности в будках автомобилей: действия персонала при возгорании в будке автомобиля при движении по трассе. Средства и методы тушения пожара. Устройство углекислотных и порошковых огнетушителей, их применение и правила пользования.

Порядок сообщения и вызова на объект пожарной части, допуск к тушению пожара в электроустановках.

Ликвидация загорания персоналом объектов электросетей и имеющимися средствами для тушения огня.

Эвакуация людей и материальных ценностей при возникновении пожара; план эвакуации при пожаре. Оказание первой доврачебной помощи пострадавшим на пожаре.

## ***ТЕМА 14 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ***

### ***ТЕМА 14.1 ВВОДНЫЙ ИНСТРУКТАЖ***

Вводный инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.

Ознакомление с организацией рабочего места электромонтёра, инструментом, приспособлениями, их значением в общем технологическом процессе.

Инструктаж по охране труда на рабочем месте.

Режим работы и правила внутреннего распорядка.

### ***ТЕМА 14.2 УСТАНОВКА И МОНТАЖ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ВНУТРИ ПОМЕЩЕНИЙ***

Знакомство с типами и схемами распределительных щитов, силовых сборок, осветительных щитов и другого распределительного электрооборудования. Порядок установки и монтаж распределительных устройств.

Присоединение аппаратов управления и защиты. Заземление. Проверка правильности монтажа.

Соединение и ответвление жил проводов и кабелей. Присоединение алюминиевых проводов и кабелей к контактным выводам электрооборудования. Освоение различных способов присоединения. Выполнение соединения проводов сети с медными проводами осветительной арматуры. Выполнение ответвлений от магистральных проводов с алюминиевыми и медными жилами при помощи специальных зажимов.

Опрессовка однопроволочных алюминиевых жил в гильзах ГАО. Оконцевание алюминиевых жил опрессовкой в трубчатых наконечниках. Соединение алюминиевых жил опрессовкой в гильзах. Оконцевание многопроволочных жил большого сечения опрессовкой.

Пайка алюминиевых и медных жил. Выбор припоя для пайки алюминиевых жил. Подготовка инструментов и приспособлений. Соединение однопроволочных алюминиевых жил пайкой двойной скрутки с желобом. Соединение многопроволочных алюминиевых жил непосредственным сплавлением припоя. Оформление концов многопроволочной медной жилы в кольцо с последующей пропайкой.

Выбор припоя и флюса для пайки медных жил. Подготовка инструментов и приспособлений. Оконцевание медных жил проводов и кабелей с пайкой с помощью наконечников. Соединение и ответвление медных жил пропаянной скруткой.

Ознакомление с методами электросварки жил проводов и кабелей. Выполнение вспомогательных работ.

Вспомогательные электромонтажные работы. Подготовка инструментов к работе. Разметка трасс электропроводок различных видов. Разметка мест установки светильников. Разметка мест монтажа установочных аппаратов.

Выполнение гнезд, отверстий и борозд с помощью электрифицированного инструмента. Установка опор, крепежных изделий и электромонтажных конструкций без вяжущих растворов и клеев. Освоение приемов работы с помощью механизированных инструментов. Выбор вяжущего раствора. Выбор клеев. Установка опор, крепежных изделий и электромонтажных конструкций с помощью вяжущих растворов.

### ***ТЕМА 14.3 УСТАНОВКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ***

Разметка мест установки и установка двигателей. Ознакомление с правилами установки и выверки двигателей. Ознакомление с порядком проведения периодических осмотров электродвигателей. Виды и способы соединения двигателей с приводимыми механизмами. Проверка схем подключения. Приборы, установки; схемы их включения для проверки. Ознакомление с основными видами неисправностей двигателей. Ознакомление с различными видами дефектов двигателей переменного и постоянного тока.

Проверка изоляции обмоток; чистка, сушка, проверка соосности с приводимым механизмом. Опробование на холостом ходу и под нагрузкой.

Установка пусковой и защитной аппаратура.

Контроль температуры обмоток статора, подшипников, контроль за работой щёток, устранение неисправностей контактных колец, искрения.

Отработка навыков и осмотры под руководством электромонтёра более высокой квалификации

Инструменты, приспособления для ремонта. Ознакомление с проверкой отремонтированного электродвигателя.

Техническое обслуживание. Осмотр электродвигателя, определение технического состояния его узлов. Проверка нагрева корпуса и подшипников, состояние крышек над вводными контактами. Чистка контактов пусковой аппаратуры. Определение перегрева корпуса электродвигателя и подшипников. Выбор смазки подшипников. Замена смазки в подшипниках качения и скольжения.

Контрольная проверка работы подшипников после замены масла. Уход за коллектором и контактными кольцами. Полирование поверхности коллектора и контактных колец. Продоразивание коллектора.

Контролирование состояния щеток. Шлифовка поверхности щеток. Промывка



медных щеток бензином. Проверка давления щеток на коллектор.

Определение причины вибрации двигателя. Измерение вибрации виброметром. Устранение вибрации с учетом причины ее вызвавшей.

Ремонт электродвигателей переменного тока. Сборка и разборка электродвигателей во время проведения ремонта. Чистка обмоток, вентиляционных каналов. Ремонт и замена подшипников. Определение искривления вала. Выполнение правки вала. Устранение замыканий в магнитопроводе статора.

Проверка состояния выводов, контактных колец, щеткодержателей, замена и притирка щеток. Определение сопротивления изоляции обмоток и степени их увлажнения. Сушка обмоток. Определение обрывов в фазах, витковых замыканий и их устранение.

Ремонт машин постоянного тока. Сборка и разборка электродвигателей во время проведения ремонта. Чистка обмоток. Ремонт коллектора и щеточного устройства. Замена и притирка щеток. Регулирование давления щеток на коллектор. Замена и ремонт подшипников. Устранение замыканий в магнитопроводе. Определение дефектов обмоток. Определите сопротивления изоляции и степени увлажненности обмоток. Ознакомление с процессом сушки обмоток и с процессом выполнения новой обмотки: статоров, роторов якорей.

#### ***ТЕМА 14.4 ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ И СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ***

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с действиями персонала при техническом обслуживании силовых, измерительных, электропечных и сварочных трансформаторов. Ознакомление с порядком проведения дефектации и разборки трансформаторов. Ознакомление с инструментами и приспособлениями для ремонта.

Освоение навыков по техническому обслуживанию силовых трансформаторов: замер температуры нагрева трансформаторов, контроль нагрузки трансформаторов и ее оценка, проверка состояния газового реле, контролирование уровня масла, взятие пробы масла и ее оценка, долив масла, проверка состояния заземления.

Разборка силового трансформатора. Слив масла. Снятие крышки, подъем сердечника. Знакомство с устройством и основными деталями.

Основные неисправности трансформатора, способы их устранения, Порядок разборки и сборки электродвигателя переменного тока (асинхронного и синхронного) и постоянного тока. Особенности их работы. Знакомства с основными элементами. Основные неисправности электродвигателей и способы их устранения.

Выполнение операций при текущем ремонте: наружный осмотр, устранение обнаруженных дефектов, чистка изоляторов и бака, долив масла, проверка состояния спускного крана, измерение сопротивления изоляции, уплотнений и охлаждающих узлов, проверка работы газовой защиты.

Ремонт силовых трансформаторов. Определение дефектов в трансформаторе. Разборка силового трансформатора. Чистка активной части трансформатора. Ремонт обмоток: определение мест витковых замыканий в обмотках, замена испорченной изоляции проводов, клиньев, прокладок.

Ремонт магнитопроводов: контроль изоляции стяжных шпилек магнитопровода,

замена дефектных стальных листов, проверка крепежных деталей.

Ремонт вводов: замена ввода, армирование фарфоровых изоляторов, выбор армировочной замазки. Сборка ввода.

Ремонт поврежденных стержней.

Ремонт переключателей: чистка контактов, их закрепление, проверка действия выключателя, замена неисправной пружины.

Ремонт пробивного предохранителя: замена слюдяной пластинки, чистка контактных поверхностей предохранителя.

Ремонт гильз для термометров, бака и крышки, выполнение вспомогательных операций, замена прокладок.

Ремонт расширителя: чистка, промывка маслом, лакирование внутренней поверхности.

Ремонт маслоуказателя, чистка или замена стеклянной трубки, установка ограничительной трубки. Осмотр термосифонного фильтра и воздухоосушителя, его разборка, замена силикагеля, замена резиновых и асбестовых прокладок, промывка внутренних деталей керосином.

Техническое обслуживание и ремонт измерительных трансформаторов. Проверка фарфоровых изоляторов, крышек и их армировки, прочности крепления стержня в изоляторе, отсутствие обрыва в цепи вторичной обмотки, состояния изоляции между первичной и вторичной обмотками.

Выполнение ремонтных работ при обнаружении повреждений в трансформаторах тока.

Ознакомление с действиями персонала при техническом обслуживании и проведении ремонтных работ сварочных и электропечных трансформаторов.

#### ***ТЕМА 14.5 МОНТАЖ ВОЗДУШНЫХ ПРОВОДОВ И ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ АРМАТУРЫ***

Знакомство с проектом работ. Чтение чертежей. Определение линии электропередачи.

Подготовка инструментов и приспособлений, требования по уходу и правила работы с ними.

Определение типов, назначения, сечения проводов, кабелей. Чтение маркировочных обозначений.

Изучение типов и назначения изоляторов.

Обучение приемам и способам соединения и оконцевания проводов. Вязка проводов. Пайка проводов; оконцевание.

Электрозащитные средства. Применение, сроки испытаний.

Электроизмерительные приборы. Производство простых электроизмерений. Проверка напряжения. Технические мероприятия при работах в электроустановках с отключенным напряжением.

Ознакомление с оборудованием подстанций: трансформаторами, креплением проводов, линейными разъединителями, низковольтными и высоковольтными щитами и прочим оборудованием подстанций типа КТП.

Выполнение простых работ на подстанции согласно квалификационной характеристики для электромонтера 2 разряда.

Ознакомление с осветительной арматурой, её устройством и назначением. Схемы включения светильников с лампами накаливания, с люминесцентными лампами.

Оборудование для электромонтажных работ: наборы ручных механизированных инструментов.

Наружная и скрытая прокладка проводов. Формирование навыков проводки и установки несложной осветительной арматуры, светильников, штепсельных розеток, выключателей и пр. Проверка мест соединений и отпаек, целостности изоляции проводов.

Определение причин неисправности и устранение несложных повреждений в силовой и осветительной сети, пускорегулирующей аппаратуре, звонках и пр.

#### ***ТЕМА 14.6 ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ ПОРАЖЕНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ. ОТРАБОТКА ПРИЁМОВ РЕАНИМАЦИИ НА ТРЕНАЖЕРЕ***

Требования охраны труда при работе с электрическим оборудованием.

Виды поражения электрическим током.

Обучение безопасным методам производства электромонтажных работ. Знакомство с предупредительными и запрещающими знаками и плакатами, применяемыми на рабочих местах.

Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве.

Отработка освобождения пострадавшего от действия электрического тока, вынос его с места поражения.

Отработка мероприятий по оказанию первой помощи пострадавшему от электрического тока: доврачебная помощь, перенос на руках и т.д.

Оказание первой помощи при других видах травм и несчастных случаях.

Ознакомление с тренажёром, его назначением, устройством.

Отработка навыков определения сердцебиения, восстановления дыхания, искусственной вентиляции лёгких, неполного (наружного) массажа сердца.

Анализ эффективности практических занятий по реанимации пострадавшего.

## **ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**

### ***ТЕМА 1 ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ***

Содержание труда электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования в соответствии с требованиями тарифно-квалификационной характеристики. Ознакомление с условиями труда и программой производственного обучения. Основные сведения об электрических сетях, о зоне обслуживания района электрических сетей.

Организация труда и правила внутреннего распорядка. Режим производственного обучения, правила внутреннего трудового распорядка при производственном обучении.

Инструктаж на рабочем месте по ОТ.

### ***ТЕМА 2 ОХРАНА ТРУДА, ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИИ. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА***

Безопасность труда. Задачи техники безопасности в условиях производства. Российское законодательство и органы надзора за безопасностью труда. Проверка знаний персоналом правил техники безопасности. Особые требования к электромонтерам по эксплуатации распределительных сетей. Группы квалификации по технике безопасности. Электробезопасность. Правила техники безопасности при обслуживании электроустановок. Организационные и технические мероприятия. Правила охраны труда при обслуживании трансформаторов, оборудования ТП и РП, воздушных и кабельных линий, при работах с коммутационными аппаратами, при работах с электроизмерительными приборами, устройствами релейной защиты и автоматики. Средства защиты от поражения электрическим током, оказание первой помощи при электротравмах.

Пожарная безопасность. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ. Средства и методы тушения пожара. Правила пользования первичными средствами пожаротушения. Пожарная водопроводная сеть, пожарные посты. Ликвидация возгораний персоналом имеющимися средствами для тушения огня. Эвакуация персонала и материальных ценностей. Оказание первой помощи пострадавшим.

Управление внутренней мотивацией работников на безопасный труд и соблюдение требований охраны труда.

Человеческий фактор безопасного труда. Психологические аспекты трудовой деятельности. Психологические методы обеспечения безопасного труда.

Профессиональный отбор. Формирование безопасного поведения в процессе трудовой деятельности.

### ***ТЕМА 3 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ЭЛЕКТРОМОНТЕРА ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ***

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление со специальными видами электрооборудования. Ознакомление с действиями персонала по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования

предприятия (с учетом специализации).

Освоение обязанностей персонала, обслуживающего и ремонтирующего электрооборудование промышленного предприятия (электрооборудование металлорежущих станков, гальванических цехов, электрооборудование специального назначения).

Основные обязанности электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования (производственная инструкция). Основная техническая документация, необходимая для выполнения работ. Порядок ее заполнения. Оперативная схема обслуживаемой сети 6 – 10 кВ. Особенности схем распределительных устройств, РП и ТП. Опасные места в обслуживаемых электроустановках. Порядок выполнения обязанностей оперативно – ремонтного персонала в составе бригады, в которую входят электромонтеры с более высокой квалификацией. Правила работы с приборами для поиска однофазных замыканий на землю, мест повреждения сети токами короткого замыкания.

Разделка, изоляция и пайка проводов. Обслуживание осветительной арматуры (взрывонепроницаемой) с лампами накаливания и установка люминесцентных светильников. Обслуживание и наладка пускорегулирующей аппаратуры электродвигателей. Обслуживание, установка и включение электроизмерительных приборов. Обслуживание и профилактический ремонт электродвигателей. Профилактический ремонт оборудования трансформаторных подстанций. Техническое обслуживание трансформаторов. Определение причин неисправности электрооборудования.

Выполнение производственных работ электромонтера по ремонту электрооборудования. Ремонт и прокладка проводов. Ремонт осветительных установок. Выполнение работ по разделке, фазировке и прокладке кабеля напряжением до 10 кВ. Установка и подключение в сеть электрических счетчиков и светильников. Ремонт силовых трансформаторов. Выполнение работ по ремонту электрических машин и аппаратов. Проверка и измерение сопротивления изоляции мегомметром.

#### ***ТЕМА 4 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК***

Исполнительные чертежи элементов распределительных устройств, воздушных и кабельных линий электропередач. Типовые схемы РП, ТП, распределительных пунктов 0,4 кВ. Правила, технические инструкции, характерные материалы, необходимые для технического обслуживания распределительных сетей, которые должны находиться на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей.

Основные оперативные документы, необходимые при выполнении обязанностей оперативно-ремонтного персонала, порядок их ведения.

Планы и графики работы по техническому обслуживанию распределительных сетей. Отчетность.

#### ***ТЕМА 5 ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ***

Планирование комплексного ремонта в районе электрических сетей. Годовой план-

график комплексного ремонта. Планирование ремонтов на ремонтных участках в зависимости от выполнения работ и их периодичности. Основная документация на комплексный ремонт и порядок ее заполнения и использования. Техническая комиссия для приемки из ремонта оборудования и линий электропередач ремонтного участка.

Заполнение технической документации после окончания ремонта и всех работ на ремонтном участке.

### ***ТЕМА 5.1 СЛЕСАРНЫЕ И СЛЕСАРНО - СБОРОЧНЫЕ РАБОТЫ***

Разметка, подготовка деталей к разметке. Построение замкнутых контуров. Перенос размеров с измерительной линейки на деталь. Разметка контуров деталей с отсчетом размеров от кромок заготовок и от центровых линий. Разметка по шаблонам. Заточка кернеров и чертилок.

Рубка. Рубка в тисках. Рубка листовой стали по уровню губок тисков и на плите. Прорубание канавок.

Гибка и правка: вручную под различными углами; с применением гибочных приспособлений; колеи из проволок и полосовой стали; труб; медных шин; изоляционных материалов; круглого прутка из меди; обмоточных проводов различного сечения.

Резка: установка полотна; по разметке и без нее; различных видов материалов и проводов.

Опиливание металла: плоских поверхностей; сопряженных под различными углами; с проверкой угольником и линейкой.

Сверление, зенкование, развертывание: сквозных отверстий; глухих отверстий; ручной дрелью; механизированным инструментом.

Подбор зенковок, зенкование отверстий.

Подбор разверток.

Нарезание резьбы: плашками, метчиками; на болтах, шпильках, трубах.

Сборка разъемных соединений: при помощи резьбовых соединений; болтами и винтами; шпоночных и шлицевых; неразъемных соединений; соединение натягом.

Склепывание: подготовка; выполнение нахлесточного соединения.

Склеивание: подготовка; подбор клея; склеивание разнородных материалов; проверка качества.

Сборка деталей и узлов различного назначения.

Сборка неразъемных соединений. Заклепочные соединения. Развальцовка. Запрессовка и выпрессовка. Склеивание деталей. Технология выполнения работ. Инструменты, приспособления. Станки и механизмы, применяемые при выполнении работ. Возможные дефекты, причины появления, способы предупреждения.

Сборка разъемных соединений. Виды сборки разъемных соединений. Резьбовые соединения. Способы стопорения. Зажимные соединения. Применение штифтов и шплинтов. Механизированный инструмент. Проверка качества соединения. Инструменты.

Сборка деталей вращающихся соединений. Направляющие устройства, требования к его сборке. Виды направляющих устройств, вращающихся соединений, их применение. Основные виды подшипников скольжения и качения, Подготовка уплотнений. Виды смазок и смазка подшипников. Сборка валов и осей. Постановка валов в подшипники. Крепление осей.

Сборка механизмов передачи вращения. Применение механизмов передачи

вращения Виды механизмов передачи вращения.

Основные операции при сборке зубчатых колес на валы. Установка валов с зубчатыми колесами в корпусе. Регулировка зацепления зубчатых колес. Технология сборки червячных передач. Технология сборки фрикционных передач. Методы проверки сборки.

Оборудование, инструмент и приспособления, применяемые при сборке механизмов передачи вращения. Техника безопасности при выполнении работ.

Назначение и сущность слесарной обработки. Основные операции, их виды. Последовательность выполнения основных операций, приемы их выполнения. Оборудование, инструменты, используемые при слесарной обработке.

## ***ТЕМА 5.2 ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ***

Понятие об электромонтажных работах. Основной электромонтажный инструмент, приспособления, их назначение.

Монтажные материалы, изделия и детали. Изоляторы, их назначение. Лужение и пайка. Назначение и применение лужения. Материалы для лужения, его способы. Дефекты при лужении, их предупреждение. Контроль качества лужения. Организация рабочего места. Требования ТБ.

Инструменты и приспособления, применяемые при пайке. Способы пайки. Флюсы, припой, их марки и применение. Дефекты при пайке, их предупреждение. Последовательность работ при соединении деталей пайкой. Рациональная организация рабочего места при пайке и требования безопасности труда.

Способы оконцевания, соединения и ответвления жил проводов и кабелей. Правила разделки проводов и кабелей.

Способы оконцевания опрессовкой с применением наконечников. Формовка наконечника однопроволочной жилы штамповкой пиротехническим прессом, пайкой с применением наконечников, изгибанием конца однопроволочной жилы в кольцо. Инструмент и приспособления. Последовательность операций выполнения.

Способы соединения опрессовкой с применением гильз, различными способами майки с поливом, сплавлением припоя двойной обкруткой с желобом. Инструмент и приспособления. Последовательность выполнения.

Способы ответвления: опрессовка с применением гильз ГАО, пайкой различных видов. Инструмент и приспособления. Последовательность выполнения.

Особенности выполнения соединения изолированных проводов с алюминиевыми и медными жилами.

Требования безопасности при выполнении работ.

## ***ТЕМА 5.3 ТАКЕЛАЖНЫЕ РАБОТЫ***

Требования о проведении работ по перемещению грузов.

Маркировки и предохранительные обозначения на грузах.

Регулирование положения груза во время подъема. Применение оттяжек, тормозных канатов. Обеспечение устойчивости груза во время подъема. Расстроповка груза. Команды, сигнализация при перемещении грузов. Вертикальное и горизонтальное перемещение грузов простыми грузоподъемными средствами и кранами, управляемыми с

пола.

Требования к рабочему месту, такелажному оборудованию, приспособлениям и инструменту.

Организация рабочего места и требование безопасности труда при погрузке, разгрузке и перемещении грузов.

## ***ТЕМА 6 ОБУЧЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИМ НАВЫКАМ ПО РЕМОНТНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ***

### ***ТЕМА 6.1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ТРАНСФОРМАТОРОВ***

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с действиями персонала при техническом обслуживании силовых, измерительных, электропечных и сварочных трансформаторов. Ознакомление с порядком проведения дефектации и разборки трансформаторов. Ознакомление с инструментами и приспособлениями для ремонта.

Освоение навыков по техническому обслуживанию силовых трансформаторов: замер температуры нагрева трансформаторов, контроль нагрузки трансформаторов и ее оценка, проверка состояния газового реле, контролирование уровня масла, взятие пробы масла и ее оценка, долив масла, проверка состояния заземления.

Выполнение операций при текущем ремонте: наружный осмотр, устранение обнаруженных дефектов, чистка изоляторов и бака, долив масла, проверка состояния спускного крана, измерение сопротивления изоляции, уплотнений и охлаждающих узлов, проверка работы газовой защиты.

Ремонт силовых трансформаторов: доливка масла, подтяжка крепежа, разборка и очистка маслоуказателя, измерение изоляции до и после ремонта, удалении грязи из расширителя, протирка изоляторов, проверки работы переключателя напряжения.

Ремонт трансформаторов тока и напряжения: очистка изоляторов, проверка присоединений шин, заземляющих болтов, шунтирующих перемычек.

Организация рабочего места и требования безопасности при обслуживании и ремонте трансформаторов.

Ремонт силовых трансформаторов. Определение дефектов в трансформаторе. Разборка силового трансформатора. Чистка активной части трансформатора. Ремонт обмоток: определение мест витковых замыканий в обмотках, замена испорченной изоляции проводов, клиньев, прокладок.

Ремонт магнитопроводов: контроль изоляции стяжных шпилек магнитопровода, замена дефектных стальных листов, проверка крепежных деталей.

Ремонт вводов: замена ввода, армирование фарфоровых изоляторов, выбор армировочной замазки. Сборка ввода.

Ремонт поврежденных стержней.

Ремонт переключателей: чистка контактов, их закрепление, проверка действия выключателя, замена неисправной пружины.

Ремонт пробивного предохранителя: замена слюдяной пластинки, чистка контактных поверхностей предохранителя.

Ремонт гильз для термометров, бака и крышки, выполнение вспомогательных операций, замена прокладок.



Ремонт расширителя: чистка, промывка маслом, лакирование внутренней поверхности.

Ремонт маслоуказателя, чистка или замена стеклянной трубки, установка ограничительной трубки. Осмотр термосифонного фильтра и воздухоосушителя, его разборка, замена силикагеля, замена резиновых и асбестовых прокладок, промывка внутренних деталей керосином.

Техническое обслуживание и ремонт измерительных трансформаторов. Проверка фарфоровых изоляторов, крышек и их армировки, прочности крепления стержня в изоляторе, отсутствие обрыва в цепи вторичной обмотки, состояния изоляции между первичной и вторичной обмотками.

Выполнение ремонтных работ при обнаружении повреждений в трансформаторах тока.

Ознакомление с действиями персонала при техническом обслуживании и проведении ремонтных работ сварочных и электропечных трансформаторов.

## ***ТЕМА 6.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК***

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с типами электропроводок, светильников с осветительной арматурой. Ознакомление со схемами, с особенностями прокладки проводок в различных помещениях. Выполнение скрытой проводки плоскими проводами с поливинилхлоридной изоляцией. Разметка крепления провода. Разделка концов провода. Соединение и ответвление провода. Присоединение концов провода к зажимам выключателей или щитков. Проводка в гибких бумажнometаллических трубках. Разметка, установка ответвительных коробок. Припайка заземляющих перемычек, Затягивание провода в уложенные трубы. Выполнение электропроводки в стальных трубах. Разметка трассы. Установка крепежных деталей. Составление эскиза. Комплектация труб в узлы и блоки из стандартных элементов. Затягивание провода в трубы. Крепление труб. Выполнение проводки по станинам машин. Монтаж проводов в пластмассовых трубах. Разметка, резка, правка труб, снятие фасок, нагревание труб для изгиба и выпрессовки на их концах раструбов. Соединение труб горячей посадкой (для полиэтиленовых и полипропиленовых труб), склеивание (для винилпластовых труб), соединение труб с коробками и ящиками. Крепление труб при монтаже. Затягивание в трубопроводы электрических проводов и кабелей. Сборка и испытание проводки. Выполнение троссовой проводки. Разметка, установка и заделка натяжных поддерживающих крюков. Подъем проводки и ее крепление. Натягивание, регулирование и окончательное крепление проводки. Выполнение ответвлений. Проверка электропроводки.

Монтаж установочной арматуры и светильников. Установка потолочных и настенных ламповых патронов и потолочных и настенных светильников. Подвеска светильников при различных типах электропроводки. Присоединение провода светильника к сети с помощью штепсельного разъема. Изолирование мест соединения. Установка штепсельных розеток и выключателей, кнопок.

Установка осветительных щитков, пунктов.

Присоединение проводок к зажимам согласно схеме.

Установка понижающих трансформаторов, счетчиков. Проверка схемы соединения.

Проверка интенсивности освещения с помощью люксметра. Определение дефектов в люминесцентных лампах. Замена балластного сопротивления. Замена ламп различных типов.

Правила технической эксплуатации осветительных электроустановок.

Эксплуатация и ремонт внутренних проводок. Требования, предъявляемые к внутренним проводкам. Осмотры проводок и проходов через стены и перекрытия. Проверка мест соединений и отпаек. Проверка целостности изоляций проводок. Проверка отключающей и переключающей аппаратуры, светильников и других устройств.

Контроль за состоянием изоляции проводок различного типа. Контроль освещенности основных помещений. Чистка стекол световых проемов. Смена перегоревших ламп. Контроль за состоянием контактной системы в патронах, штепсельных или зажимных соединениях, изоляции коммутационных проводов, ПРА, креплений.

Систематический контроль уровня напряжения на участках сети.

Периодичность проверки действия автомата аварийного освещения, его неисправности.

Организация рабочего места и требования безопасности при обслуживании и ремонте осветительных установок.

Эксплуатация и ремонт ВЛ 0,4 кВ и потребительских подстанций. Объёмы и нормы приемо-сдаточных испытаний электрооборудования. Сроки и порядок проведения осмотров и ремонтов электроустановок. Плановые периодические осмотры и ремонты ВЛ 0,4 кВ. Проверка деревянных опор на загнивание. Осмотр изоляторов и контактных соединений проводов. Замена опор, изоляторов и проводов. Пасынкование опор. Проверка заземлений. Порядок проведения осмотров. Снятие напряжения и проверка его отсутствия. Предупредительные меры. Плановые осмотры и проверка оборудования потребительских подстанций.

Сроки осмотров и ремонтов оборудования. Порядок осмотра Снятие напряжения. Проверка отсутствия напряжения на высокой и низкой стороне. Установка защитных заземлений и ограждений.

### ***ТЕМА 6.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН***

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с правилами установки и выверки двигателей. Ознакомление с порядком проведения периодических осмотров электродвигателей. Приборы, установки; схемы их включения для проверки. Ознакомление с основными видами неисправностей двигателей. Ознакомление с различными видами дефектов двигателей переменного и постоянного тока.

Инструменты, приспособления для ремонта. Ознакомление с проверкой отремонтированного электродвигателя.

Техническое обслуживание. Осмотр электродвигателя, определение технического состояния его узлов. Проверка нагрева корпуса и подшипников, состояние крышек над вводными контактами. Чистка контактов пусковой аппаратуры. Определение перегрева корпуса электродвигателя и подшипников. Выбор смазки подшипников. Замена смазки в подшипниках качения и скольжения.

Контрольная проверка работы подшипников после замены масла. Уход за коллектором и контактными кольцами. Полирование поверхности коллектора и контактных колец. Продораживание коллектора.

Контролирование состояния щеток. Шлифовка поверхности щеток. Промывка медных щеток бензином. Проверка давления щеток на коллектор.

Определение причины вибрации двигателя. Измерение вибрации виброметром. Устранение вибрации с учетом причины ее вызвавшей.

Ремонт электродвигателей переменного тока. Сборка и разборка электродвигателей во время проведения ремонта. Чистка обмоток, вентиляционных каналов. Ремонт и замена подшипников. Определение искривления вала. Выполнение правки вала. Устранение замыканий в магнитопроводе статора.

Проверка состояния выводов, контактных колец, щеткодержателей, замена и притирка щеток. Определение сопротивления изоляции обмоток и степени их увлажнения. Сушка обмоток. Определение обрывов в фазах, витковых замыканий и их устранение.

Ремонт машин постоянного тока. Сборка и разборка электродвигателей во время проведения ремонта. Чистка обмоток. Ремонт коллектора и щеточного устройства. Замена и притирка щеток. Регулирование давления щеток на коллектор. Замена и ремонт подшипников. Устранение замыканий в магнитопроводе. Определение дефектов обмоток. Определите сопротивления изоляции и степени увлажненности обмоток. Ознакомление с процессом сушки обмоток и с процессом выполнения новой обмотки: статоров, роторов якорей.

Эксплуатация электрических двигателей. Особенности эксплуатации электродвигателей в установках. Влияние условий окружающей среды на нормальную работу электродвигателя. Обеспечение работы электродвигателей без перегрузок. Своевременный осмотр и уход за электродвигателями. Проверка правильности работы вращающихся частей двигателя, а также подшипников, контактных колец, щёток и щёткодержателей. Обеспечение нормальной смазки. Проверка допустимых зазоров между статором и ротором. Устранение неисправностей. Проверка обмоток электродвигателя. Проверка соосности электродвигателя с приводимой машинной.

Порядок выполнения ремонтов электродвигателей, ремонт двигателя с заменой обмотки. Восстановление обмоточных проводов.

Ремонт электрических машин. Технология сборки и разборки электродвигателя. Оборудование и приспособления. Осмотр деталей, определение повреждений.

Понятие о ремонте обмоток электрических машин постоянного и переменного тока.

Причины неисправностей подшипников.

Требования безопасности труда при техническом обслуживании и ремонте электрических машин.

#### ***ТЕМА 7.4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ***

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с правилами установки и выверки двигателей. Ознакомление с порядком проведения периодических осмотров электродвигателей. Приборы, установки; схемы их включения для проверки. Ознакомление с основными видами неисправностей

двигателей. Ознакомление с различными видами дефектов двигателей переменного и постоянного тока.

Инструменты, приспособления для ремонта. Ознакомление с проверкой отремонтированного электродвигателя.

Техническое обслуживание. Осмотр электродвигателя, определение технического состояния его узлов. Проверка нагрева корпуса и подшипников, состояние крышек над вводными контактами. Чистка контактов пусковой аппаратуры. Определение перегрева корпуса электродвигателя и подшипников. Выбор смазки подшипников. Замена смазки в подшипниках качения и скольжения.

Контрольная проверка работы подшипников после замены масла. Уход за коллектором и контактными кольцами. Полирование поверхности коллектора и контактных колец. Продоразивание коллектора.

Контролирование состояния щеток. Шлифовка поверхности щеток. Промывка медных щеток бензином. Проверка давления щеток на коллектор.

Определение причины вибрации двигателя. Измерение вибрации виброметром. Устранение вибрации с учетом причины ее вызвавшей.

Ремонт электродвигателей переменного тока. Сборка и разборка электродвигателей во время проведения ремонта. Чистка обмоток, вентиляционных каналов. Ремонт и замена подшипников. Определение искривления вала. Выполнение правки вала. Устранение замыканий в магнитопроводе статора.

Проверка состояния выводов, контактных колец, щеткодержателей, замена и притирка щеток. Определение сопротивления изоляции обмоток и степени их увлажнения. Сушка обмоток. Определение обрывов в фазах, витковых замыканий и их устранение.

Ремонт машин постоянного тока. Сборка и разборка электродвигателей во время проведения ремонта. Чистка обмоток. Ремонт коллектора и щеточного устройства. Замена и притирка щеток. Регулирование давления щеток на коллектор. Замена и ремонт подшипников. Устранение замыканий в магнитопроводе. Определение дефектов обмоток. Определите сопротивления изоляции и степени увлажненности обмоток. Ознакомление с процессом сушки обмоток и с процессом выполнения новой обмотки: статоров, роторов якорей.

Осмотр и проверка высоковольтного оборудования подстанций. Осмотр и проверка контактных соединений. Проверка работы аппаратуры распределительных устройств низкого напряжения. Осмотры и очистка контактных ножей рубильников, выключателей и переключателей. Сроки проведения ремонтов низковольтной аппаратуры приборов защиты, контроля и учёта. Проверка заземляющих проводов, мест их соединений и контуров заземления.

Подгар или оплавление контактных поверхностей. Перекрытие между фазами или отдельными ответвлениями. Ослабление нажимных пружин. Нарушение электрической прочности изолирующих деталей переключателя.

Требования охраны труда при техническом обслуживании и ремонте электрических аппаратов.

## **ТЕМА 7 ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ПОВРЕЖДЕНИЯ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ, ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ**

Неисправности трансформаторов. Классификация трансформаторов, их неисправности.

Неисправности магнитопроводов. Общее нарушение межлистовой изоляции магнитопровода ввиду старения. Выгорание сердечника магнитопровода. Повреждение изоляции шпилек. Местное нарушение межлистовой изоляции. Ослабление прессовки магнитопровода (ввиду усадки магнитопровода или разболчивания). Ослабление прессовки стыков, разрушение изолирующих прокладок в стыках.

Неисправности обмоток. Витковые замыкания обмоток вследствие старения изоляции или местных перегревов. Пробой на корпусе из-за снижения уровня главной изоляции, ввиду старения, трещин или нарушения изоляционных свойств масла. Междуфазовое короткое замыкание. Неисправности выключателей.

Подгар или оплавление контактных поверхностей. Перекрытие между фазами или отдельными ответвлениями. Ослабление нажимных пружин. Нарушение электрической прочности изолирующих деталей переключателя.

Неисправности вводов. Пробой на корпус. Наличие трещин в изоляторе. Утечка масла из ввода. Нарушение уплотняющих прокладок. Нарушения герметичности в армировке ввода.

Нарушение герметичности бака, радиаторов, расширителя.

Неисправности газовой защиты.

Замена дефектных пусковых устройств.

Замена выключателей и розеток, скоб и креплений. Полная разборка и дефектация светильников. Замена дефектных деталей ламп, ПРА, светильников.

Причины ремонта электропроводки. Необходимые изделия, материалы, инструменты и приспособления для выполнения ремонтных работ.

Основные виды неисправностей в электродвигателях и причины их возникновения.

Неисправности электрических машин. Классификация неисправностей электрических машин. Необходимость правильной классификации неисправностей для определения объёма ремонтных работ. Внешние и внутренние неисправности; механические и электрические.

Неисправность статора синхронных и асинхронных машин. Ослабление крепления активного железа в корпусе статора. Ослабление прессовки активного железа. Нарушение изоляции и замыкание между сегментами.

Ослабление креплений обмоток в пазу. Повреждение изоляции в пазовой части. Повреждение изоляции в лобовой части. Снижение свойств изоляции вследствие попадания воды или загрязнения, старения. Пробой изоляции. Межвитковые замыкания. Нарушение контактов, обрывы обмоток.

Неисправности статора машины постоянного тока. Ослабление крепления полюсов, смещение полюсов от номинального положения. Нарушение полярности. Витковые замыкания.

Неисправности роторов асинхронных машин. Нарушение балансировки ротора. Неисправности обмоток короткозамыкающих колец. Неисправности фазных роторов. Местные перегревы, нарушения пайки обмоток.

Роторы синхронных машин. Нарушение изоляции. Замыкания на корпус, витковые

замыкания. Повреждения обмотки в лобовых частях и в пазах. Неисправности контактных колец и узла токопровода. Повреждения вала ротора, бандажных колец. Неисправности клиньев. Нарушение газоплотности ротора.

Неисправности якорей машин постоянного тока. Неисправности коллекторов.

Неисправности щётчного узла. Неисправности подшипников

Техническое обслуживание электродвигателей. Периодичность осмотров. Проверка нагрева корпуса, общего состояния, отсутствия запыленности. Контроль за нагрузкой электродвигателя. Контроль чистоты коллектора, состояния поверхности контактных колец и щеток.

Неисправности вводов. Пробой на корпус. Наличие трещин в изоляторе. Утечка масла из ввода. Нарушение уплотняющих прокладок. Нарушения герметичности в армировке ввода.

Неисправности выключателей. Классификация неисправностей выключателей. Повышенный нагрев нижнего контакта. Подгар токоведущего стержня и ламелей, розеточных контактов. Перекос контактного соединения. Нарушение целостности упорного кольца. Ослабление пружин розеточного контакта.

Затягивание разрыва токов короткого замыкания. Заедания и большое трение в приводном механизме. Чрезмерное выгорание в дугогасительной камере. Смещение упоров ограничителей хода токосъёмных роликов.

Поломка опорных изоляторов. Нарушение регулировки буферов.

Неисправности приводов выключателей. Неисправности контакторов, выключателей, выключателей нагрузки, разъединителей, предохранителей.

## **ТЕМА 8 ДУБЛИРОВАНИЕ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕКТРОМОНТЕРА ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

Ознакомление с программой подготовки на рабочем месте, разработанной и утвержденной руководством электрической сети.

Освоение практических навыков в работе электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования под руководством электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования имеющего высокую квалификацию и достаточный стаж практической работы по обслуживанию электрических сетей в качестве электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

За время производственной практики учащиеся должны научиться выполнять работу по профессии на рабочих местах предприятия в соответствии с квалификационной характеристикой, применяя передовую технологию и научную организацию труда:

- разбирать, ремонтировать и собирать несложные узлы и детали электродвигателей, электроаппаратов и электроприборов;
- выполнять монтаж, демонтаж и ремонт распределительных коробок, предохранительных щитов;
- обслуживать силовые и осветительные электроустановки с несложными схемами включения;
- включать, переключать и выключать, а также подключать и отключать электрооборудование на обслуживаемом объекте или участке;

- производить проверку и профилактический ремонт обслуживаемого электрооборудования;
- определять причины неисправности и устранять несложные повреждения в силовых и осветительных сетях, пускорегулирующей аппаратуре и электродвигателях;
- выполнять слесарно-сборочные и сборочные работы на электромашинках большей мощности и напряжения под руководством электромонтера более высокой квалификации;
- разделявать, сращивать, изолировать и паять провода напряжением до 1000В;
- заряжать, устанавливать несложную осветительную арматуру (нормальную и пылезащитную с лампами накаливания), выключатели, штепсельные розетки, стенные патроны и промышленные прожекторы;
- проверять сопротивление изоляции распределительных сетей и обмоток статоров и роторов электродвигателей мегомметром;
- устанавливать и регулировать электрические приборы сигнализации;
- прокладывать установочные провода и кабели в газовых трубках, на роликах и изоляторах;
- правильно организовать и содержать рабочее место, экономно расходовать материалы, инструмент и электроэнергию;
- соблюдать правила охраны труда, гигиены труда, противопожарные правила, правила внутреннего распорядка.

#### ***ТЕМА 9 ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ***

Оформление отчетной документации. Получение необходимых отзывов и заключений.

#### ***ТЕМА 10 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ***

Проводится с учетом промежуточной аттестации и итогов производственного обучения с присвоением рабочей профессии электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2-3 разрядов.

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### ***УЧЕБНИКИ, УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ***

- 1) Бабулин А.М., Построение и чтение машиностроительных чертежей. – М: Академия, 1998
- 2) Бредихин А.Н. "Основы электромонтажного дела", 1991 г.
- 3) Журавлева Л.В. Электроматериаловедение: Учебник для НПО – М: Профобриздат, 2001
- 4) Журавлева Л.В., Электроматериаловедение. – М: Просвещение, 2001
- 5) Каменев В.Н. "Чтение схем и чертежей электроустановок", 1990 г.
- 6) Касаткин Л.М., Электротехника.– М: Вс. шк, 1992
- 7) Кацман М.М. Справочник по электрическим машинам: Учебное пособие – М: Академия, 2005
- 8) Кацман М.М. Электрические машины: Учебник – М: Высшая школа, 2002
- 9) Корнилов Ю.В., Крюков В.И. Обслуживание и ремонт электрооборудования промышленных предприятий: Учебник для ПТУ – М: Высшая школа, 1986
- 10) Коротков Г.С., Членов М.Я., "Ремонт оборудования и аппаратуры распределительных устройств", 1989 г.
- 11) Москаленко В.В. Справочник электромонтера: Справочник для НПО – М: Профобриздат 2002
- 12) Никулин И.В. "Электроматериаловедение", 1987 г.
- 13) Оказание первой помощи пострадавшим при повреждении здоровья на производстве. Справочное пособие - М.: ЗАО "Термика", 2011, изд.3, испр., доп.
- 14) Павлович С.Н. Ремонт и обслуживание электрооборудования: Спецтехнология. Учебник для НПО.-Ростов на Дону, Феникс, 2002
- 15) Сибикин М.Ю. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: Учебник для НПО – М: Профобриздат, 2002
- 16) Сибикин Ю.М. Охрана Труда: Учебное пособие – Ростов на Дону: Феникс, 2001
- 17) Сибикин Ю.М., Сибикин М.Ю. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий: Учебник для НПО: М Профобриздат, 2002
- 18) Чекалин А.Н., Полухина Г.Н., Чекалина С.А., Охрана труда в электрохозяйствах промышленных предприятий, 1999 г

### ***ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ЗАКОНЫ, ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АКТЫ***

- 1) "Гражданский кодекс РФ" (часть вторая ст. 539-546) от 26.01.1996 г. № 15-ФЗ (с изменениями на 02.02.2006 г.).
- 2) "Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" (извлечения).
- 3) Конституция Российской Федерации (с изменениями на 25 марта 2004 года).
- 4) "Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве", постановление Правительства РФ от 11.03.99 г. № 279.
- 5) "Положение о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору". Постановление Правительства Российской Федерации от 30.07.04 №



401 с изменениями на 29 мая 2006 года.

6) Приказ РАО "ЕЭС России" от 30.04.99 № 166 "О порядке сообщения о несчастных случаях, их расследования, регистрации и учета" (с изменениями и дополнениями к Положению о расследовании и учете несчастных случаев на производстве, постановление Правительства РФ от 24.05.00 г. № 406).

7) Федеральный закон "Об электроэнергетике" (с изменениями на 18 декабря 2006 года) от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ.

8) Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 04.03.2013 № 22-ФЗ (с изменениями).

9) Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ

10) Федеральный закон от 24.07.1998 №125-ФЗ "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний"

11) Приказ Минздравсоцразвития РФ от 01.06.2009 № 290н "Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты"

12) ГОСТ 12.4.011-89. ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

### ***НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ПРАВИЛА, ИНСТРУКЦИИ***

1) "Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями". (РД 34.03.204)

2) "Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ", 2003 г. (РД 153-34.3-03.285-2002).

3) "Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий". (РД 153-34.0-03.301-00).

4) "Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации", утверждены приказом Минтопэнерго России 19 февраля 2000 г.

5) "Правила технической эксплуатации электростанций и сетей РФ", 2003 г.

6) "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей". Утверждены приказом Минэнерго России от 13 января 2003 г. № 6 (зарегистрированы Минюстом России 22. января 2003 г., рег. № 4145).

7) "Правила устройства электроустановок": Все действующие разделы ПУЭ – 6 и ПУЭ – 7. 4-й выпуск (с изм. и доп., по состоянию на 1 мая 2006 г.). – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2006. – 854 с., ил.

8) "Стропы грузовые общего назначения. Требования к устройству и безопасной эксплуатации" (РД-10-33-93)

9) "Типовая инструкция для стропальщиков по безопасному производству работ грузоподъемными машинами" (РД 10-107–96), с изменением N 1 (РДИ 10-430(107)–02)

10) "Типовая инструкция по безопасному ведению работ для рабочих люлек находящихся на подъемнике (вышке)" (РД 10-198-98)

11) Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок Утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2013 N 328н

12) Правила по охране труда при работе на высоте Утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 марта 2014 г. № 155н.

13) Стандарт организации Правила переключений в электроустановках СТО 59012820.29.020.005-2011 Москва 2011.

14) Стандарт организации Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО "РОССЕТИ" ВППБ 27-14 СТО 34.01-27.1-001-2014.

15) Стандарт "Порядок проведения работы с персоналом в "ОАО МРСК Центра" СТО БП 18/02-01/2014.

16) Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве Утверждена Членом Правления ОАО РАО "ЕЭС России" Техническим директором Б.Ф.Вайнзихером 21.06.2007 г.

17) "Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках" (СО 153-34.03.603-2003 (РД 34.03.603)). Утверждена приказом Минэнерго России 2006 г.

18) "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" (СО 153-34.21.122-2003 (РД 34.21.122)). Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 280.

### ***УЧЕБНЫЕ ФИЛЬМЫ И ВИДЕОМАТЕРИАЛЫ***

- 1) "ВЛ напряжением 6-10 кВ, выполненные СИП"
- 2) "ДУ, РЗИ и А, оперативные переключения и пр."
- 3) "Замена линейного разъединителя, установка ж/б опор с БКМ, электрозащитные средства"
- 4) "Инструктажи по охране труда"
- 5) "Несчастный случай в электрических сетях"
- 6) "Несчастный случай на ЛЭП, дуга, взрыв ячейки, пожар"
- 7) "Оборудование распределительных сетей "Энергомашвин""
- 8) "Оборудование СИП ООО "НИЛЕД""
- 9) "Основы безопасной эксплуатации электроустановок" (7 учебных фильмов)
- 10) "Охрана труда и электробезопасность"
- 11) "Охрана труда при погрузочных работах и размещении грузов"
- 12) "Охрана труда при работе в электроустановках"
- 13) "Охрана труда при работе на высоте"
- 14) "Первая медицинская помощь, расследование несчастного случая с летальным исходом"
- 15) "Презентация электрооборудования распределительных сетей ЗАО "ЗЭТО""
- 16) "Работа под напряжением"
- 17) "Реанимация 1"
- 18) "Реанимация 2"
- 19) "Реле и автоматика"
- 20) "Ремонтные работы на ВЛ"
- 21) "Электробезопасность"
- 22) "Обучение персонала РЭС на полигоне, измерении электрического сопротивления"

**КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
МОДУЛЯ**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПО  
СПЕЦИАЛЬНОСТИ "ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ  
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ" 2-ГО РАЗРЯДА**

***БИЛЕТ № 1***

- 1 Значение технического обучения персонала для повышения мастерства.
- 2 Основные понятия о механической обработке металлов.
- 3 Устройства и принцип работы электродвигателей.
- 4 Стать конструкционная. Маркировка сталей. Сортамент сталей. Чугун. Маркировка и сортамент. Применение стали и чугуна для изготовления деталей.

***БИЛЕТ № 2***

- 1 Основные квалификационные требования к электромонтеру по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2 го разряда
- 2 Виды слесарных работ.
- 3 Основные требования Правил технической эксплуатации к электрооборудованию распределительных устройств до 1000 В.
- 4 Термическая обработка сталей. Виды термической обработки и цель ее применения

***БИЛЕТ № 3***

- 1 Объем знаний для электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2 го разряда.
- 2 Классы точности и чистоты обработки.
- 3 Особенности конструкции генераторов переменного тока.
- 4 Цветные металлы и сплавы, применяемые в электроэнергетике. Их свойства.

***БИЛЕТ № 4***

- 1 Организация рабочего места электромонтеру по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2 го разряда.
- 2 Инструменты и приспособления, применяемые при разметке и рубке металлов.
- 3 Устройство и принцип работы коммутационной аппаратуры до 1000 В.
- 4 Изоляционные материалы. Общие сведения об изоляционных материалах.

### **БИЛЕТ № 5**

- 1 Порядок присвоения квалификационной группы электромонтеру по ремонту обслуживанию электрооборудования 2-го разряда.
- 2 Напильники, их тип и применение. Способы сверления по разметке.
- 3 Технические характеристики и виды коммутационной аппаратуры до 1000 В.
- 4 Изоляционные материалы для электроустановок: жидкие, минеральные, керамические, волокнистые. Их свойства.

### **БИЛЕТ № 6**

- 1 Основные пути развития энергетики.
- 2 Инструмент для измерений.
- 3 Назначение и конструкция автоматических выключателей напряжением до 1000 В.
- 4 Резинотехнические изделия. Их изоляционные свойства и область применения.

### **БИЛЕТ № 7**

- 1 Санитарные требования к рабочему месту, нормы освещения.
- 2 Порядок разборки силового оборудования 0,4 кВ.
- 3 Конструкция и порядок ремонта дугогасительной камеры контактора и выключателя.
- 4 Классификация смазочных материалов для узлов и машин.

### **БИЛЕТ № 8**

- 1 Основные правила техники безопасности для персонала, занимающегося ремонтом электрооборудования распределительных устройств.
- 2 Приемы работ и последовательность операций при техническом осмотре выключателей 10 кВ.
- 3 Назначение и устройство осветительной арматуры.
- 4 Измерение тока и напряжения в электрических цепях 0,4-10 кВ.

### **БИЛЕТ № 9**

- 1 Приемы работ и последовательность операций при техническом осмотре трансформаторов 10 кВ.
- 2 Технологические карты и карты организации труда на ремонт осветительной аппаратуры.
- 3 Трансформаторы тока, их назначение и устройство. Порядок их включения в электрическую цепь.
- 4 Первая доврачебная помощь при ожогах.

### **БИЛЕТ № 10**

- 1 Первая доврачебная помощь при ушибах и переломах.
- 2 Приемы работ и последовательность операций при техническом осмотре трансформаторов тока и напряжения 10 кВ.
- 3 Организационно-производственная структура обслуживания РУ 0,4 кВ на предприятии.
- 4 Токоизмерительные клещи. Порядок измерения токов в электрических цепях.

### **БИЛЕТ № 11**

- 1 Первая доврачебная помощь при кровотечениях.
- 2 Классификация пожароопасных помещений электростанций и подстанций.
- 3 Порядок изготовления уплотнений для трансформаторов.
- 4 Измерение мощности и нагрузки в электрических цепях.

### **БИЛЕТ № 12**

- 1 Способы искусственного дыхания и наружного массажа сердца.
- 2 Механизмы и средства механизации, применяющиеся при ремонте распределительных устройств.
- 3 Трансформаторное масло. Основные технические характеристики.
- 4 Основные показатели измерительных средств - пределы измерений, пределы показания шкалы, интервал измерений.

### **БИЛЕТ № 13**

- 1 Первая помощь пострадавшим от поражения электрическим током.
- 2 Мероприятия по предупреждению и ликвидации пожара на рабочем месте РУ.
- 3 Коммутационные аппараты напряжением до 1000 В. Назначение и принцип действия.
- 4 Трехфазные цепи с заземленной нейтралью. Соотношения токов и напряжений.

### **БИЛЕТ № 14**

- 1 Опасность поражения электрическим током.
- 2 Правила пользования нагревательными приборами.
- 3 Назначение и принцип действия заземляющих устройств.
- 4 Трехфазные цепи с изолированной нейтралью. Соотношения токов и напряжений.

### **БИЛЕТ № 15**

- 1 Правила допуска лиц ремонтного персонала на действующие установки.
- 2 Правила хранения легковоспламеняющихся горючих и смазочных материалов.
- 3 Принцип действия и устройство трансформаторов тока.
- 4 Заземление в электрических установках. Назначение, части электроустановок, подлежащие заземлению. Требования к стационарным заземляющим устройствам.

### **БИЛЕТ № 16**

- 1 Правила пользования противопожарными средствами.
- 2 Ручные грузоподъемные механизмы.
- 3 Принцип действия и устройство трансформаторов до 1000 В (осветительные трансформаторы).
- 4 Системы заземления распределительных устройств.

### **БИЛЕТ № 17**

- 1 Первичный инструктаж, объем знаний.
- 2 Электрифицированные грузоподъемные механизмы.
- 3 Конструкция электроустановок напряжением до 1000 В.
- 4 Трехфазный переменный ток. Соединение обмоток в звезду и треугольник. Соотношения токов и напряжений.

### **БИЛЕТ № 18**

- 1 Инструктаж на рабочем месте, объем знаний.
- 2 Конструкции бытовых электрических приборов.
- 3 Конструкция, назначение и способы прокладки проводов для использования внутри помещений.
- 4 Переменный электрический ток, его определение. Синусоидальный ток. Период, частота, амплитуда.

### **БИЛЕТ № 19**

- 1 Организация проверки знаний персоналом правил, норм и инструкций.
- 2 Безопасность труда в электроустановках при работе с грузоподъемными механизмами.
- 3 Конструкция осветительных электрощитков напряжением до 1000 В и способы их установки.
- 4 Основные сведения о токах короткого замыкания. Электродинамическое и термическое действие токов КЗ. Виды коротких замыканий в трехфазной электрической сети.

### **БИЛЕТ № 20**

- 1      Формы работы с персоналом.
- 2      Конструкции назначения, маркировка и способы прокладки кабелей для установки в земле.
- 3      Защитное заземление в сетях с глухоизолированной нейтралью в РУ.
- 4      Переменный электрический ток, его определение. Синусоидальный ток. Период, частота, амплитуда.

### **БИЛЕТ № 21**

- 1      Основные требования правил техники безопасности к персоналу, осуществляющему ремонт оборудования РУ.
- 2      Основные причины травматизма и правила поведения на рабочем месте.
- 3      Амперметры в сети переменного тока, классификация и способы включения в сеть.
- 4      Распределительное устройство 0,4 кВ. Основные требования к оборудованию для РУ.

### **БИЛЕТ № 22**

- 1      Организационные мероприятия по подготовке рабочего места для ремонта оборудования.
- 2      Основные причины электротравматизма на предприятии.
- 3      Вольтметры, их классификация и способы подключения в сети переменного и постоянного тока.
- 4      Последовательное и параллельное соединение в цепи электрического тока.

### **БИЛЕТ № 23**

- 1      Порядок присвоения квалификационной группы по технике безопасности.
- 2      Открытое распределительное устройство. Основные требования к оборудованию.
- 3      Способы замера активной мощности и энергии в сети переменного тока. Приборы.
- 4      Электрическая емкость, ее математическое выражение, единицы измерения. Конденсатор.

### **БИЛЕТ № 24**

- 1      Технические мероприятия по подготовке рабочего места для ремонта оборудования.
- 2      Мероприятия по охране труда на предприятии.
- 3      Классификация оборудования по величине рабочего напряжения. Основные величины номинального напряжения.
- 4      Электрическая цепь постоянного тока. Источники электрического тока. ЭДС. Напряжение. Сопротивление электрической цепи.

## **БИЛЕТ № 25**

- 1 Требования к персоналу, имеющему 2-ую квалификационную группу по технике безопасности.
- 2 Основные системы пожарной защиты на предприятии.
- 3 Назначение распределительных устройств.
- 4 Электромагнетизм. Магнитное поле вокруг проводника с током. Намагничивающая и магнитодвижущая сила. Напряженность магнитного поля. Магнитная индукция. Взаимодействие проводника с током с магнитным полем

### **Программу и билеты разработал:**

преподаватель ЧУ ДПО  
"Орловский учебный комбинат"

В.В. Мерцалов