

**БПОУ ВО «Грязовецкий политехнический техникум»**

Утверждаю  
Директор БПОУ ВО  
«Грязовецкий  
политехнический техникум»  
\_\_\_\_\_ А.С.Маслов  
«28» августа 2020г.

**Программа повышения квалификации  
«Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования»  
Мастерская «Сельскохозяйственные биотехнологии»**

Срок реализации: 2.5 месяцев

Количество часов: 400 часов

г.Грязовец  
2020г

## ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ

по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» на 3-й – 6-й разряды

### КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия – электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования

Квалификация – 3-й разряд

Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3-го разряда должен знать:

- основы электротехники;
- сведения о постоянном и переменном токе в объеме выполняемой работы;
- принцип действия и устройство обслуживаемых электродвигателей, генераторов, аппаратуры распределительных устройств, электросетей и электроприборов, масляных выключателей, предохранителей, контактов, аккумуляторов, контроллеров, ртутных и кремниевых выпрямителей и т.д.;
- конструкцию и назначение пусковых и регулирующих устройств;
- приемы и способы замены, сращивания и пайки проводов высокого напряжения;
- безопасные приемы работ;
- последовательность разборки, ремонта и монтажа электрооборудования;
- обозначения выводов обмоток электрических машин;
- припой и флюсы;
- проводниковые и электроизоляционные материалы и их основные характеристики и классификацию;
- устройство и назначение простого и средней сложности контрольно-измерительного инструмента и приспособлений;
- способы замера электрических величин;
- приемы нахождения и устранения неисправностей в электросетях;
- правила прокладки кабелей в помещениях, под землей и на подвесных тросах;
- правила техники безопасности в объеме квалификационной группы III.

Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3-го разряда должен уметь:

- выполнять несложные работы на ведомственных электростанциях, трансформаторных электроподстанциях с полным их отключением от напряжения оперативных переключений в электросетях, ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним без разборки конструктивных элементов;
- обслуживать и ремонтировать солнечные и ветровые энергоустановки мощностью свыше 50 кВт;
- участвовать в ремонте, осмотрах и техническом обслуживании электрооборудования с выполнением работ по разборке, сборке, наладке и

- обслуживанию электрических приборов электромагнитных, магнитоэлектрических и электродинамических систем;
- ремонтировать трансформаторы, переключатели, реостаты, посты управления, магнитные пускатели, контакторы и другую несложную аппаратуру;
  - выполнять отдельные сложные ремонтные работы по руководством электромонтеров более высокой квалификации;
  - выполнять такелажные операции с применением кранов и других грузоподъемных машин;
  - участвовать в прокладке кабельных трасс и проводки;
  - заряжать аккумуляторные батареи;
  - окрашивать наружные части приборов и оборудования;
  - проводить реконструкцию электрооборудования;
  - обрабатывать по чертежу электроизоляционные материалы: текстолит, гетинакс, фибру и др.;
  - проверять маркировку простых монтажных схем;
  - выявлять и устранять отказы, неисправность и повреждения электрооборудования с простыми схемами включения.

#### **Квалификация – 4-й разряд**

Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 4-го разряда должен знать:

- основы электроники;
- устройство различных типов электродвигателей постоянного и переменного тока, защитных и измерительных приборов, коммутационной аппаратуры;
- способы проверки, ремонта, сборки, установки и обслуживания электродвигателей и электроаппаратуры, способы защиты их от перенапряжений;
- назначение релейной защиты;
- принцип действия и схемы максимально-токовой защиты;
- выбор сечений проводов, плавких вставок и аппаратов защиты в зависимости от токовой нагрузки;
- устройство и принцип работы полупроводниковых и других выпрямителей;
- технические требования к исполнению электрических проводок всех типов;
- номенклатуру, свойства и взаимозаменяемость применяемых при ремонте электроизоляционных и проводниковых материалов;
- методы проведения регулировочно-сдаточных работ и сдачи электрооборудования с пускорегулирующей аппаратурой после ремонта
- основные электрические нормы настройки обслуживаемого оборудования, методы проверки и измерения их;
- принцип действия оборудования источников питания;
- устройство, назначение и условия применения сложного контрольно-измерительного инструмента;
- конструкцию универсальных и специальных приспособлений;
- правила техники безопасности в объеме квалификационной группы IV.

Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 4-го разряда должен уметь:

- разбирать, выполнять капитальный ремонт электрооборудования любого назначения, всех типов и габаритов под руководством электромонтера более высокой квалификации;
- выполнять регулировку и проверку аппаратуры и приборов электроприводов после ремонта;
- ремонтировать усилители, приборы световой и звуковой сигнализации, контроллеры, посты управления, магнитные станции;
- обслуживать силовые и осветительные электроустановки со сложными схемами включения;
- выполнять работы на ведомственных электростанциях, трансформаторных электроподстанциях с полным их отключением от напряжения;
- проверять, монтировать и выполнять ремонт схем люминесцентного освещения;
- выполнять оперативные переключения в электросетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним с разборкой конструктивных элементов;
- определять места повреждения кабелей, измерять сопротивление заземления, потенциалов на оболочке кабеля;
- выполнять размотку, разделку, дозировку, прокладку кабеля, монтаж вводных устройств и соединительных муфт, концевые заделки в кабельных линиях напряжением до 35 кВ;
- выявлять и устранять отказы и неисправности электрооборудования со схемами включения средней сложности;
- выполнять пайку мягкими и твердыми припоями;
- выполнять работы по чертежам и схемам;
- подбирать пусковые сопротивления для электродвигателей.

#### **Квалификация – 5 разряд**

Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 5-го разряда должен знать:

- основы телемеханики;
- устройство и электрические схемы различных электрических машин, электроаппаратов, электроприборов измерения и автоматического регулирования;
- общие сведения о назначении и основных требованиях к максимальной токовой защите;
- методы проведения испытаний электрооборудования и кабельных сетей;
- схемы электродвигателей и другого обслуживаемого электрооборудования;
- устройство реле различных систем и способы его проверки и наладки;
- приемы работы и последовательность операций по разборке, сборке, ремонту и наладке электрических машин большой мощности, сложного электрооборудования;
- правила испытания защитных средств, применяемых в электрических установках;

- порядок организации безопасности ведения работ в электроустановках, надзора и обслуживания работающего электрооборудования;
  - построение геометрических кривых, необходимых для пользования применяемыми при ремонте приборами;
  - принцип работы преобразователей, установок высокой частоты с машинными и ламповыми генераторами;
  - порядок расчета потребности в статических конденсаторах для повышения косинуса «фи»;
  - способы центровки и балансировки электродвигателей;
  - назначение и виды высокочастотных защит;
  - правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов;
  - правила техники безопасности в объеме квалификационной группы IV.
- Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 5-го разряда должен уметь:

- разбирать, выполнять капитальный ремонт, сборку, установку и центровку высоковольтных электрических машин и электроаппаратов различных типов и систем с напряжением до 15 кВ;
- выполнять наладку схем и устранять дефекты в сложных устройствах средств защиты и приборов автоматики и телемеханики;
- обслуживать силовые и осветительные установки с особыми сложными схемами включения электрооборудования и схем машин и агрегатов, связанных в поточную линию, а также оборудование с автоматическим регулированием технологического процесса;
- выполнять монтаж и ремонт кабельных сетей напряжением свыше 35 кВ, с монтажом вводных устройств и соединительных муфт;
- выполнять ремонт, монтаж, наладку и обслуживание устройств автоматического регулирования режимов работы доменных, сталеплавильных печей, прокатных станов, блокировочных, сигнализационных, управляющих устройств туннельных печей, систем диспетчерского автоматизированного управления и 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;
- ремонтировать сложное электрооборудование сушильных и вакуумных печей, уникальных автоматов максимального тока и автоматических лент;
- выполнять балансировку роторов электрических машин, выявлять и устранять вибрацию.

Квалификация – 6-й разряд

Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 6-го разряда должен знать:

- конструкцию, электрические схемы, способы и правила проверки на точность различных электрических машин, электроаппаратов, электроприборов любой мощности и напряжения и автоматических линий;

- схемы телеуправления и автоматического регулирования и способы их наладки;
  - устройство и конструкцию сложных реле и приборов электронной системы;
  - правила обслуживания игнитронных сварочных аппаратов с электроникой, ультразвуковых, электроимпульсных и электронных установок;
  - методы комплексных испытаний электромашин, электроаппаратов и электроприборов;
  - правила составления электрических схем и другой технической документации на электрооборудование в сети электропитания;
  - электрические схемы первичной и вторичной коммутации распределительных устройств;
  - принцип действия защит с высокочастотной блокировкой;
  - схемы стабилизаторов напряжения, полупроводниковых, селеновый выпрямителей и телеметрического управления оперативным освещением и пультов оперативного управления;
  - правила техники безопасности в объеме квалификационной группы IV.
- Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 6-го разряда должен уметь:
- разбирать, выполнять капитальный ремонт, сборку, установку и центровку высоковольтных электрических машин и электроаппаратов различных типов и систем напряжением свыше 15 кВ;
  - обслуживать производственные участки и цеха с особо сложными схемами первичной и вторичной коммутации и дистанционного управления;
  - выполнять наладку, ремонт и регулирование ответственных, особо сложных, экспериментальных схем технологического оборудования, сложных электрических схем автоматических линий, а также ответственных и экспериментальных электроприборов и электрических схем уникального и прецизионного металлообрабатывающего оборудования;
  - обслуживать, выполнять наладку и регулировку электрических самопишущих и электронных приборов;
  - обслуживать и выполнять наладку игнитронных 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;
  - проверять классы точности измерительных трансформаторов;
  - выполнять работы по ремонту, монтажу и демонтажу кабельных линий в специальных трубопроводах, заполненных маслом или газом под давлением;
  - выполнять сложные эпоксидные концевые разделки в высоковольтных кабельных сетях, а также монтаж соединительных муфт между медными и алюминиевыми кабелями;
  - выполнять комплексные испытания электродвигателей, электроаппаратов и трансформаторов различных мощностей после капитального ремонта;

- выполнять подготовку отремонтированного электрооборудования к сдаче в эксплуатацию.

### ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

для повышения квалификации рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» на 3-й – 6-й разряды

Срок обучения – 2,5 месяца

№ п/п	Предметы	Всего часов	В том числе ЛПЗ
	1 Теоретическое обучение		
	Экономика отрасли и предприятия		
	Электроматериаловедение	20	10
	Чтение чертежей и электросхем	16	8
	Электротехника с основами промышленной электроники	28	16
	Специальная технология	80	40
	Производственное обучение	240	
	Консультации		
	Квалификационный экзамен	8	
	ИТОГО	400	

Примечание: 1. Изложение материала тем специальной технологии при теоретическом обучении осуществляется с учетом специфики предприятия. Количество часов по темам дается ориентировочно.

2. Подбор работ при производственном обучении, выполняемых электромонтером по ремонту и обслуживанию электрооборудования соответствующего разряда, должен обеспечивать применение различных видов технологических операций как по содержанию, так и по их сочетанию и сложности.

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ  
ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

для повышения квалификации на 3-й разряд

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Производственная санитария, гигиена труда рабочих и профилактика травматизма	2
3	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	6
4	Электромонтажные работы	8
5	Устройство и техническое обслуживание электроизмерительных приборов	8
6	Техническое обслуживание и ремонт электрических сетей	6
7	Техническое обслуживание и ремонт осветительных электроустановок	6
8	Требования безопасности к электроустановкам и их эксплуатации	4
9	Техническое обслуживание и ремонт пускорегулирующей аппаратуры	8
10	Такелажные работы	4
11	Техническое обслуживание и ремонт электрических машин	6
12	Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов	6
13	Техническое обслуживание и ремонт распределительных устройств	6
14	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций	4
15	Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования на предприятии	2
16	Охрана окружающей среды	2
	ИТОГО:	80



**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ  
для повышения квалификации на 3-й разряд**

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	Вводное занятие	2
2	Инструктаж по охране труда, электробезопасности и пожарной безопасности	6
3	Выполнение электромонтажных работ	16
4	Техническое обслуживание электроизмерительных приборов	16
5	Техническое обслуживание и ремонт электрических сетей	24
6	Техническое обслуживание и ремонт пускорегулирующей аппаратуры	16
7	Техническое обслуживание и ремонт электрических машин	32
8	Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов	24
9	Техническое обслуживание и ремонт распределительных устройств	24
10	Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3-го разряда	80
11	Квалификационная (пробная) работа	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>240</b>

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ  
для повышения квалификации на 4-й разряд**

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Производственная санитария, гигиена труда рабочих и профилактика травматизма	2
3	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	6
4	Техническое обслуживание силовых осветительных установок со сложными схемами включения	14
5	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств свыше 1000 В	14
6	Вторичные устройства	14
7	Техническое обслуживание и ремонт электроприводов	26
8	Охрана окружающей среды	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>80</b>

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ  
для повышения квалификации на 4-й разряд**

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	Введение занятие	2
2	Инструктаж по охране труда, электробезопасности и пожарной безопасности	6
3	Монтаж, техническое обслуживание и ремонт силовых и осветительных электроустановок со сложными схемами включения	32
4	Обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств в сетях напряжением свыше 1000 В	48
5	Техническое обслуживание и ремонт вторичных цепей	40
6	Техническое обслуживание и ремонт электроприводов	56
7	Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 4-го разряда	56
8	Квалификационная (пробная) работа	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>240</b>

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ  
для повышения квалификации на 5-й разряд**

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Производственная санитария, гигиена труда рабочих и профилактика травматизма	2
3	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	6
4	Монтаж, техническое обслуживание и ремонт кабельных сетей напряжением выше 35 кВ	10
5	Устройство, техническое обслуживание и ремонт электрических машин и аппаратов напряжением до 15 кВ	16
6	Устройство, порядок проверки, наладки, технического обслуживания схем защит различных типов и автоматического регулирования 14	14
7	Устройство, монтаж и техническое обслуживание силовых преобразователей 16	16
8	Методы проведения испытаний электрооборудования	12
9	Охрана окружающей среды	2
	<b>ИТОГО:</b>	<b>80</b>

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ  
для повышения квалификации на 5-й разряд**

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	Введение занятие	2
2	Инструктаж по охране труда, электробезопасности и пожарной безопасности	6
3	Монтаж, техническое обслуживание и ремонт кабельных сетей напряжением свыше 35 кВ	24
4	Техническое обслуживание и ремонт высоковольтных электрических машин и аппаратов напряжением до 15 кВ	32
5	Монтаж, техническое обслуживание и текущий ремонт силовых преобразователей	40
6	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования промышленных установок	64
7	Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 5-го разряда	72
8	Квалификационная (пробная) работа	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>240</b>

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ  
для повышения квалификации на 6-й разряд

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	Введение	2
2	Производственная санитария, гигиена труда рабочих и профилактика травматизма	2
3	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	6
4	Устройство, техническое обслуживание и ремонт электрических машин и аппаратов напряжением до 15 кВ	14
5	Технология монтажа, эксплуатации и ремонта кабельных линий в специальных трубопроводах в сложных условиях	12
6	Техническое обслуживание особо сложных, экспериментальных и уникальных схем технологического оборудования	28
7	Комплексные испытания электродвигателей, электроаппаратов и трансформаторов	14
8	Охрана окружающей среды	2
	ИТОГО:	80

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ  
для повышения квалификации на 6-й разряд

№ п/п	Тема	Кол-во часов
1	Введение занятие	2
2	Инструктаж по охране труда, электробезопасности и пожарной безопасности	6
3	Техническое обслуживание и ремонт электрических машин и аппаратов напряжением свыше 15 кВ	32
4	Монтаж, техническое обслуживание и ремонт кабельных линий в специальных трубопроводах и в сложных условиях	32
5	Техническое обслуживание особо сложных, экспериментальных и уникальных схем технологического оборудования	64
6	Комплексные испытания электродвигателей, электроаппаратов и трансформаторов	32
7	Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 6-го разряда	72
8	Квалификационная (пробная) работа	
	ИТОГО:	240

## Программа

Тема 1. Основные требования промышленной безопасности и охраны труда Система государственного регулирования промышленной безопасности. Федеральный надзор в области промышленной безопасности. Регистрация опасных производственных объектов. Критерии отнесения объектов к категории опасных производственных объектов.

Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности.

Порядок расследования аварий. Техническое расследование и учет аварий. Порядок расследования инцидентов.

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

Обеспечение прав работников на охрану труда. Организация обучения безопасности труда.

Ответственность работников и работодателей за нарушение требований охраны труда.

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

Медицинское освидетельствование работников. Предварительные и периодические медицинские осмотры.

Правила внутреннего трудового распорядка и трудовая дисциплина.

Действующие правила охраны труда на производстве. Мероприятия по охране труда.

Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность.

Ответственность рабочих за нарушение инструкций по охране труда.

Тема 2. Производственный травматизм

Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях.

Травматизм производственный и бытовой. Основные причины, вызывающие производственный травматизм: нарушение технических, организационных и санитарногигиенических требований, а также правил поведения рабочих, несоблюдение правил безопасности труда и производственной санитарии.

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

Тема 3. Требования безопасного выполнения работ при ремонте и обслуживании электрооборудования

Допуск к самостоятельным работам по ремонту электрооборудования лиц, отвечающих установленным требованиям (возраст, медицинские показатели, обучение, практическая подготовка, соответствующее удостоверение).

Периодичность и сроки прохождения инструктажей по охране труда и курсов обучения на знание правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей.

Сроки испытаний защитных средств и приспособлений, правила эксплуатации, пользования и ухода за ними.

Требования к безопасному выполнению работ, связанных с использованием грузоподъемных механизмов, электро- и пневмоинструментов, заточных и сверлильных станков, а также работ, связанных с повышенной опасностью и вредностью.

Способы хранения используемых в работе лакокрасочных материалов и их растворителей, тары для их хранения, инструмента для открытия и закрытия тары.

Правила внутреннего трудового распорядка предприятия.

Правила обмена сигналами, установленные на предприятии.

Правила противопожарной безопасности в помещении для ремонта электрооборудования, а также при работе с легковоспламеняющимися и горючими веществами.

Средства индивидуальной защиты (спецодежда, спецобувь, рукавицы, очки и др.).

Требования безопасности перед началом работы.

Требования безопасности во время работы.

Требования безопасности по окончании работы.

Тема 4. Правила электробезопасности

Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм. Меры и средства защиты от поражения электрическим током. Причины поражения электрическим током. Опасная величина тока для человека.

Постоянное отслеживание надежности присоединения и исправности заземляющего устройства.

Использование инструмента с изолирующими рукоятками, индикаторами напряжения и диэлектрическими перчатками при обслуживании и ремонте электролизеров, преобразователей тока, контрольно-измерительной аппаратуры. Изолирующие приспособления (подставки, диэлектрические боты, перчатки, изолирующие штанги, клещи и др.), правила пользования ими, сроки проверки. Правила безопасной работы с электроинструментами, переносными светильниками и приборами.

Тема 5. Производственная санитария

Профессиональные заболевания, их причины и профилактика.

Факторы, оказывающие вредное влияние на организм человека: загазованность и запыленность среды, вибрация, шум и др.; мероприятия по их устранению. Допустимые концентрации вредных примесей в воздухе. Шум и вибрация, их источники. Характеристика шума по интенсивности. Влияние технологического процесса, применяемого оборудования, механизмов и приспособлений на уровень интенсивности и характер шума. Звуковая сигнализация в условиях сильного шума.

Действие шума на организм человека. Заболевания органов слуха от действия шума.

Основные мероприятия по уменьшению уровней шума и по предупреждению его вредного воздействия на человека.

Вибрация, ее источники и характеристика. Действие вибрации на организм человека.

Допустимые уровни вибрации, меры борьбы с ней.

Требования к освещенности рабочего места. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха, кожного покрова. Спецодежда, спецобувь. Правила пользования индивидуальными пакетами.

Тема 6. Пожарная безопасность

Причины пожаров и взрывов на производстве. Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению и ликвидации пожаров.

Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Основные системы пожарной защиты. Меры пожарной безопасности при хранении горюче-смазочных и легковоспламеняющихся материалов.

Противопожарные мероприятия при ремонте электрооборудования.

Пожарные посты, охрана, сигнализация и правила оповещения о пожаре. Правила поведения при пожаре. Общие правила тушения пожаров. Химические и подручные средства пожаротушения, правила их использования и хранения.

Тема 7. Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях

Правила оказания первой помощи при несчастных случаях (ушибах, переломах, ожогах, повреждениях кожного покрова, поражения электрическим током, отравлениях).

Правила проведения искусственного дыхания, остановки кровотечения, транспортировки пострадавших



## Тема 1. Введение

Ознакомление с квалификационной характеристикой и учебной программой специального курса по профессии «Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования» на 6-й разряд.

Ознакомление с предметами курса специальной технологии.

Тема 2. Устройство, технология ремонта и проверки электрических машин

Общие сведения о электрических машинах. Конструкция электрических машин.

Формы исполнения, режимы работы и зависимость конструктивного исполнения электрических машин от условий эксплуатации и условий окружающей среды.

Асинхронные электродвигатели. Синхронные электрические машины. Машины постоянного тока. Общие сведения о генераторах постоянного и переменного тока.

Электрические схемы машин. Основные сведения.

Основные виды неисправностей в электрических машинах и причины их возникновения. Капитальный ремонт электрических машин. Технологическая и конструкторская ремонтная документация.

Перспективы совершенствования технологии и организации ремонта электрических машин. Факторы, влияющие на уровень производительности труда. Повышение технического уровня производства, улучшение организации производства и труда, изменение объема и структуры производства ремонтных работ. Общие требования к ремонту электрических машин. Технологическая последовательность выполнения работ при капитальном ремонте и проверка на точность электрических машин. Состав основных работ: полная разборка и сборка; чистка, осмотр и проверка статора и ротора; устранение выявленных дефектов; покраска лобовых частей обмотки и расточка статора; промывка и проверка подшипников; перезаливка подшипников скользящего или замена подшипников качения; чистка; проведение профилактических испытаний; реконструктивные или специальные работы по ремонту или замене отдельных узлов с целью устранения недостатков, выявленных в процессе эксплуатации.

Осмотр, дефектация и подготовка электрических машин к капитальному ремонту.

Установка и снятие электродвигателя (генератора) с фундамента. Снятие и установка полумуфты. Снятие и установка торцевых крышек. Устранение неравномерного зазора между статором и ротором. Выемка и ввод ротора в статор. Приспособления и инструменты, применяемые при выполнении работ. Особенности выемки ротора. Выемка роторов вертикальных электродвигателей.

Дефекты, выявленные при осмотре статора и ротора, и их последствия. Аварийный ремонт обмотки статора с удалением из схемы поврежденных катушек. Выемка и перевалка вкладыша. Обработка вкладыша на токарном станке. Слесарная обработка и шабровка вкладыша.

Ремонт обмоток электрических машин. Схемы и конструкция обмоток электрических машин. Характерные неисправности и дефекты обмоток электрических машин. Подготовка обмоток к ремонту. Технология изготовления и укладки обмоток из круглого провода.

Общие сведения. Изолировка пазов сердечников. Намотка статоров раздельным способом.

Заклинивание пазов статора. Осадка и формирование обмотки статора. Механизация обмоточно-изолировочных работ.

Технология изготовления и укладки шаблонных обмоток из прямоугольного провода.

Общие сведения. Изготовление обмоток из прямоугольного провода с корпусной изоляцией.

Укладка обмоток из прямоугольного провода без корпусной изоляции. Укладка обмоток из прямоугольного провода с корпусной изоляцией.

Технология изготовления и укладки стержневых обмоток. Общие сведения.

Изготовление стержней роторов асинхронных электродвигателей. Укладка и соединения стержневых обмоток ротора.

Технология пропитки и компаундирования обмоток. Общие сведения. Пропитка обмоток способом погружения. Пропитка обмоток в вакууме и под давлением. Пропитка обмоток струйным способом. Пропитка обмоток в эпоксидных компаундах.

Гидростатическая прессовка и запечка изоляции обмоток в автоклавах. Компаундирование обмоток в битумных компаундах.

Сушка и испытание обмоток. Применяемый инструмент и приспособления.

Ремонт токособирающей системы: коллекторов, контактных колец, щеткодержателей. Выбор и расстановка щеток.

Ремонт механической части электрических машин. Ремонт подшипниковых щитов, валов и подшипников. Замена подшипников качения. Ремонт сердечников.

Центровка валов электрических машин и проверка их на точность. Понятие о выверке линии валов и центровке. Допуски на центровку. Подготовка к центровке валов: предварительная проверка совпадения линий валов, проверка радиального биения вала и полумуфт, проверка полумуфт на осевое биение, инструменты и приспособления для проверки. Способы центровки валов: центровка валов с применением радиально-осевых скоб, центровка валов по полумуфтам, центровка валов с применением приспособлений с ленточным или ни гиромангнитным прижимом, центровка способом обхода одной точкой, центровка валов электрических машин и механизмов с зубчатой передачей (редукторов), центровка валов многомашинных агрегатов. Порядок затяжки фундаментных болтов.

Технология балансировки. Общие понятия и нормы остаточных

неуравновешенностей роторов. Виды неуравновешенности осей, вызывающих вибрацию электрической машины. Понятие «балансировка». Классы точности уравнивания.

Технология статической балансировки. Технология динамической балансировки. Схема станка для динамической балансировки. Способы устранения неуравновешенности.

Механизация балансировочных работ.

Сборка электрических машин. Последовательность сборки. Установка подшипников скольжения. Сборка ротора. Установка ротора в статор. Сборка электрических машин в целом. Контроль. Испытания электрических машин после ремонта. Способы и правила проверки на точность. Нормы испытания.

Необходимые инструменты, приспособления и оборудование при ремонте электрических машин. Выполнение расчетов (перерасчетов) обмоток электродвигателей с одного напряжения на другое, обмоток медных проводов на обмотки из алюминиевых проводов.

Организация рабочего места и требования безопасности при ремонте электрических машин.

Технология обслуживания электрических машин. Электрические схемы машин.

Правила составления электрических схем и другой технологической документации в процессе ремонта и обслуживания электрических машин.

Правила и требования техники безопасности при обслуживании, проверке и ремонте электрических машин.

Тема 3. Устройство, технология ремонта и проверки высоковольтных электрических аппаратов напряжением свыше 15 кВ

Аппараты высокого напряжения (АВН), их классификация.

Коммутационные аппараты: высоковольтный выключатель; разъединитель; выключатель нагрузки; отделители и короткозамыкатели.

Ограничивающие аппараты: высоковольтные трансформаторы тока (ТТ) и напряжения (ТН).

Комплектные распределительные устройства. Электрические схемы первичной и вторичной коммутации распределительных устройств.

Основные параметры и требования к АВН. Электрические схемы АВН. Основные сведения.

Масляные выключатели. Назначение и типы масляных выключателей. Конструкция, способы и правила проверки на точность. Дугогасительные устройства. Контактные и токоведущие части. Механизмы управления. Изоляция. Конструкция выключателей.

Перспективы развития масляных выключателей. Технология и последовательность ремонта масляного выключателя напряжением свыше 15 кВ.

Электромагнитные выключатели. Отключение цепи с гашением дуги в воздухе.

Дугогасительные системы.

Конструкции. Технология и последовательность ремонта. Проверка на точность.

Воздушные выключатели. Преимущества при использовании сжатого воздуха в выключателе. Типы дугогасительных устройств. Принцип работы воздушных выключателей. Конструкции воздушных выключателей. Технология и последовательность ремонта. Способы и правила проверки на точность.

Элегазовые выключатели. Свойства элегаза. Конструкции элегазовых выключателей.

Сопла для элегазовых выключателей. Перспективы элегазовых выключателей. Технология и последовательность ремонта. Проверка на точность после ремонта.

Разъединители, отделители и короткозамыкатели.

Выключатели нагрузки. Требования к разъединителям, отделителям, короткозамыкателям и выключателям нагрузки. Конструкции аппаратов. Технология, последовательность ремонта и проверки на точность.

Предохранители высокого напряжения. Требования к предохранителям. Конструкции предохранителей, расчет и выбор основных параметров предохранителей. Ремонт и замена дефектных деталей.

Трансформаторы тока. Общие сведения. Компенсация погрешности. Режимы работы трансформаторов тока. Конструкция. Воздушные и оптико-электронные трансформаторы тока. Выбор трансформатора тока. Технология и последовательность ремонта и проверки на точность.

Трансформаторы напряжения (ТН). Общие сведения. Погрешность и компенсация погрешности. Конструкция. Элементы электромагнитных ТН. Конденсаторные, оптикоэлектронные трансформаторы напряжения (ОЭТН). Трансформаторы постоянного напряжения (ТПН). Выбор трансформаторов напряжения. Технология, последовательность ремонта и проверки на точность.

Реакторы. Общие сведения. Конструкции реакторов. Электродинамическая стойкость реакторов. Изоляция реактора. Выводы реактора. Технология и последовательность выполнения ремонтных работ. Изготовление и замена дефектных деталей и узлов.

Разрядники. Назначение разрядников и требования к ним. Трубчатые и вентильные разрядники. Ограничители перенапряжения. Технология и последовательность ремонтных работ.

Механизмы, контрольно-измерительные приборы, инструмент и приспособления, применяемые при разборке, ремонте, сборке и регулировке высоковольтных электрических аппаратов, напряжением свыше 15 кВ.

Приводы выключателей и разъединителей. Общие сведения о приводах: классификация; основные элементы; общие конструктивные требования; определение тягового усилия привода.

Элементы конструкции приводов: запирающие и операционные механизмы; контакты, коммутирующие вспомогательные цепи; системы

блокировок между приводами разъединителей и выключателей; быстродействующие электромагнитные механизмы.

Ручные приводы. Полуавтоматические приводы. Электромагнитные приводы.

Электродвигательные приводы. Пневматические и пневмогидравлические приводы.

Пружинные приводы. Назначение, конструкция, возможные повреждения и причины их появления. Технология ремонта приводов выключателей и разъединителей. Способы и правила проверки приводов на точность после ремонта.

Технология обслуживания электрических аппаратов. Электрические схемы уникальных автоматов. Правила составления электрических схем и другой технической документации при ремонте и обслуживании электрических аппаратов.

Порядок отыскания и устранения сложных неисправностей в процессе ремонта и обслуживания электрических аппаратов.

Правила и требования техники безопасности при обслуживании, проверке и ремонте электрических высоковольтных аппаратов всех систем.

Тема 4. Технология и методы комплексных испытаний электрооборудования и приборов после ремонта

Общие сведения об испытаниях электрооборудования и приборов. Документы, определяющие состав и методы испытаний. Виды испытаний. Требования к проведению испытаний. Классификация испытаний по способам выполнения. Специальные инструменты, механизмы, приборы и приспособления для испытания электрооборудования и электроприводов. Охрана труда при испытаниях.

Нормы нагрузки на электродвигатели, трансформаторы, кабели и провода различных сечений и напряжений.

Испытание электрооборудования распределительных устройств. Методы испытания.

Нормы испытания электрооборудования после капитального ремонта. Технология и последовательность выполнения испытаний.

Испытание трансформаторов. Проверка качества ремонта, правильности сборки и соответствия технических характеристик собранного трансформатора требованиям стандарта.

Испытание повышенным напряжением переменного тока. Определение потери тока холостого хода. Проверка группы соединений и коэффициента трансформации. Измерение омического сопротивления обмоток, сопротивления изоляции обмоток, сопротивления обмоток постоянному току, потерь и напряжения короткого замыкания. Проведение испытаний бака на отсутствие печи и просачивания масла, на нагрев, динамическую и мимическую устойчивость при коротких замыканиях. Проверка величины давления контактов переключения. Внесение результатов испытания в паспорт трансформатора.

Испытание электрических машин. Общие вопросы. Классификация испытаний.

Программы испытаний, состав, методы.

Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками. Измерение сопротивления обмоток при постоянном токе в практически холодном состоянии. Испытание изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками на электрическую прочность. Испытание междувитковой изоляции обмоток на электрическую прочность.

Определение тока и потерь холостого хода, тока и потерь короткого замыкания.

Измерение при испытаниях электрических машин. Измерение мощности. Измерение частоты вращения и скольжения. Измерение вращающего момента.

Документация о сдаче в эксплуатацию отремонтированного, проверенного и испытанного электрооборудования. Состав документации.

Методы комплексных испытаний электроприборов. Технология и последовательность испытаний электроприборов.

Правила, нормы и требования охраны труда при выполнении проверки и комплексных испытаний электрических машин, электроаппаратов и электроприборов.

Тема 5. Устройство, организация и технология ремонта, проверки и обслуживания сложных электрических и электронных схем релейной защиты, электроавтоматики, измерительных приборов электро- и деревообрабатывающего оборудования, автоматических линий, станков, оборудованных числовым программным управлением.

Устройство релейной защиты. Назначение, устройство и конструкции сложных реле и приборов электронной системы. Принцип действия релейной защиты. Элементные базы релейной защиты. Развитие техники релейной защиты Особенности и принцип действия особо сложных релейных защит и защит с высокочастотной блокировкой. Организация ремонта и наладки устройств релейной защиты и автоматики. Технология проверки, наладки и обслуживания устройств релейной защиты и автоматики.

Элементы и узлы систем автоматики сложного деревообрабатывающего оборудования, автоматических линий и станков с ЧПУ.

Электрические датчики: назначение, основные сведения, характеристики датчиков.

Виды датчиков, принцип действия.

Датчики, используемые на дееревообрабатывающем оборудовании: электроконтактные, индуктивные, индукционные, емкостные, фотоэлектрические и т.д.

Датчики обратной связи приводов на станках с ЧПУ и обрабатывающих центрах.

Преобразователи: назначение и основные характеристики; преобразователи переменного тока в постоянный и обратное преобразование; аналоговых величин – в дискретные и обратное преобразование; освещенности - в ЭДС и обратное преобразование.

Частотные преобразователи. Устройства плавного пуска асинхронных электродвигателей. Асинхронные электродвигатели в составе частотно-регулируемого привода. Сервомоторы. Датчики обратной связи по скорости (резольверы, энкодеры).

Системы позиционирования.

Усилители: назначение, классификация, параметры, характеристики. Схемы электронных и магнитных усилителей.

Исполнительные элементы: электродвигатели, электромагнитные муфты, электромагниты. Основные характеристики и целесообразность применения в различных системах.

Схемы стабилизаторов напряжения, полупроводниковых и селеновых выпрямителей.

Схемы телеметрического управления оперативным освещением пультов оперативного управления.

Схемы телеуправления и автоматического регулирования. Способы отыскания неисправности, проверки, наладки и обслуживания.

Система управления электроприводами.

Классификация систем управления. Местное управление короткозамкнутым асинхронным электродвигателем, централизованное автоматизированное управление.

Принцип построения схем управления электродвигателями. Схемы сложных блокировочных зависимостей. Схемы централизованного автоматизированного управления.

Комплексные щиты станций управления асинхронными электродвигателями.

Назначение, конструктивное исполнение, виды исполнения (открытое и защищенное), состав.

Логические устройства электроавтоматики. Основные логические функции. Типовые логические устройства: триггеры, дешифраторы, регистры, счетчики. Полупроводниковые логические элементы. Логические элементы на интегральных схемах. Магнитнополупроводниковые логические элементы. Бесконтактные выходные устройства.

Программируемые логические контроллеры. Общие принципы работы ПЛК. Устройство удалённого ввода-вывода. Технология наладки и обслуживания логических устройств.

Правила обслуживания сложных логических схем.

Отыскание неисправностей, ремонт и наладка сложных схем управления электроприводом, автоматического дистанционного управления, приборов и аппаратов электронной системы. Наладка и обслуживание схем электронных приборов, автоматики и телемеханики.

Правила и требования техники безопасности при ремонте, проверке и обслуживании сложных электрических электронных схем защиты, электроавтоматики и приборов электрои деревообрабатывающего оборудования, автоматических линий, станков с ЧПУ и обрабатывающих центров.

#### Тема 6. Охрана окружающей среды

Закон РФ «Об охране окружающей природной среды». Значение природы, рационального использования ее ресурсов для народного хозяйства, жизнедеятельности человека. Необходимость охраны окружающей среды

Организация охраны окружающей среды. Характеристика загрязнений окружающей среды. Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнениями почвы, атмосферы, водной среды, организация производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии, совершенствование способов утилизации отходов, комплексное использование природных ресурсов.

Контроль за предельно допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду.

### Программа

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по безопасности труда  
Ознакомление с программой практического обучения. Ознакомление с предприятием (с полным технологическим процессом предприятия), с размещением и назначением наиболее важного электрооборудования. Ознакомление с видами работ и рабочим местом.

Инструктаж по правилам безопасности труда и противопожарной безопасности при эксплуатации электроустановок (проводит инженер по безопасности труда). Обучение правилам пользования огнетушителями и другими средствами.

Инструктаж по правилам безопасности на рабочем месте.

Тема 2. Ознакомление с устройством обслуживаемого оборудования. Освоение приемов и видов работ, предусмотренных квалификационными характеристиками электромонтёра по ремонту и обслуживанию электрооборудования 6-го разряда. Монтаж, демонтаж, ремонт и обслуживание кабельных линий

Общие сведения о кабелях высокого напряжения, их классификация. Назначение и области применения. Марки кабелей. Технические сведения по высоковольтным кабелям.

Конструкции кабелей и их характеристики.

Допустимые токовые нагрузки кабелей.

Муфты высоковольтных кабелей. Классификация муфт. Концевые,



соединительные и стопорные муфты. Кабельный ввод в трансформатор. Сложные эпоксидные концевые разделки в высоковольтных кабельных сетях.

Проектирование кабельных линий и организация монтажа. Порядок проведения работ. Выбор трассы кабельной линии. Организация монтажа кабельных линий.

Прокладка кабельных линий. Особенности прокладки кабелей в зимнее время. Монтаж муфт высоковольтных кабелей. Организация работ. Монтаж концевых, соединительных, стопорных и соединительно-разветвительных муфт. Демонтаж поврежденных участков кабельной высоковольтной линии. Эксплуатационное обслуживание и надзор за кабельными линиями. Приемка кабельных линий в эксплуатацию. Испытание кабельной линии после монтажа. Организация эксплуатации и обслуживания. Контроль нагрева кабелей. Контроль поляризационных потенциалов.

Текущий ремонт оборудования. Эксплуатация масляного хозяйства. Определение дефектных мест на линиях. Ремонт кабелей и оборудования линии. Определение повреждения кабеля при электрическом пробое изоляции. Состав работ при выполнении ремонта.

Ремонт повреждений медных разветвительных труб. Состав и объем ремонтных работ. Ремонт линий после механических повреждений. Ремонт кабеля, проложенного в туннеле. Ремонт концевых и соединительных муфт. Меры безопасности и противопожарные мероприятия при монтаже, демонтаже, обслуживании и ремонте кабельных высоковольтных линий.

Капитальный ремонт и обслуживание электрических машин. Разборка, капитальный ремонт, сборка, установка и центровка электрических машин. Характерные повреждения электрических машин и причины их возникновения. Повреждения обмоток статора. Повреждение активной стали ротора. Повреждения короткозамкнутых роторов. Повреждения роторов синхронных электродвигателей.

Повреждения подшипников скольжения. Неисправность подшипников качения.

Разборочно-сборочные работы при ремонте электрических машин.

Осмотр и дефектация электрической машины. Разборка и сборка электрических машин. Ремонт статоров электрических машин. Ремонт роторов асинхронных электродвигателей. Ремонт роторов синхронных электродвигателей. Ремонт и дефектоскопия бандажных колец. Ремонт воздухоохладителей электродвигателей.

Ремонт подшипниковых узлов электродвигателей.

Ремонт подшипников качения. Чистка, промывка, осмотр подшипников при ремонте двигателя. Снятие подшипника с вала. Установка подшипника на вал. Ремонт подшипников скольжения. Правка валов электродвигателей. Правка вала механическим способом. Правка вала термомеханическим способом. Сборка машин после ремонта.

Центровка валов электрических машин. Выверка линии валов и центровка.

Центровка двигателей с механизмами.

Определение и устранение причин вибрации электрических машин.

Сушка электрических машин.

Капитальный ремонт генераторов постоянного тока.

Измерения в период капитального ремонта и при обслуживании электрических машин.

Измерение сопротивления изоляции мегомметром на 2500 В.

Испытание повышенным напряжением промышленной частоты обмотки статора.

Измерение сопротивления постоянному току обмотки статора.

Измерение сопротивления изоляции термоиндикаторов, опорных подшипников и других устройств.

Приспособления, контрольно-измерительный инструмент, приборы и механизмы, применяемые при ремонте электрических машин, и проверка их на точность.

Обслуживание ответственных и экспериментальных электрических машин и устранение сложных электрических неисправностей.  
Подготовка отремонтированных высоковольтных электрических машин к сдаче в эксплуатацию.

Техника безопасности при выполнении ремонта и обслуживания электрических машин.

Капитальный ремонт и обслуживание высоковольтных электрических аппаратов напряжением до 15 кВ

Ремонт коммутационных аппаратов.

Ремонт масляных выключателей.

Порядок выполнения ремонтных работ: отсоединение выключателя от шин и привода; слив масла; разборка выключателя; осмотр и ремонт приводного механизма и изоляторов, внутрибаковой и дугогасительной камеры, розеточного и подвижного контактов, изоляционных цилиндров; маслоуказателей и др. деталей. Сборка выключателя, регулировка работы механизмов. Испытания собранного выключателя.

Особенности ремонта воздушных и электромагнитных выключателей.

Ремонт разъединителей, отделителей, короткозамыкателей. Осмотр и ремонт контактных соединений, пружин, стальных накладок и др. деталей и узлов. Замена деталей и узлов, не подлежащих ремонту на новые.

Ремонт измерительных трансформаторов тока (ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН). Особенности ремонта.

Ремонт реакторов. Осмотр и ремонт контактов в местах присоединения шин, изоляции обмотки, вентиляции реакторов. Ремонт дугогасительных реакторов. Настройка дугогасительных реакторов после ремонта.

Ремонт разрядников. Осмотр и ремонт заземления разрядника. Замена латунных шайб, электрокартонных или миканитовых прокладок нелинейных реакторов. Ремонт и перезарядка регистров РВР и РР.

Инструменты, приспособления и приборы, применяемые при ремонте высоковольтных электрических аппаратов.

Обслуживание высоковольтных электрических аппаратов напряжением до 15 кВ и устранение сложных неисправностей.

Подготовка отремонтированных высоковольтных электрических аппаратов к сдаче в эксплуатацию.

Безопасность труда при выполнении ремонтных работ на разрядниках и др. высоковольтных электрических аппаратов напряжением до 15 кВ.

Комплексные испытания электрооборудования после капитального ремонта и подготовка к сдаче его в эксплуатацию

Испытания электрооборудования после капитального ремонта.

Испытания электродвигателей. Общие сведения. Объем и порядок испытания электродвигателей. Проверка сопротивления изоляции всех обмоток относительно корпуса и между ними. Измерение активных, индуктивных и полных сопротивлений обмоток двигателя. Проверка правильности маркировки выводных концов, снятие характеристик при режиме холостого хода и короткого замыкания. Определение возможности включения электродвигателя без сушки, проверка механических характеристик.

Измерение зазоров, вибрации, сопротивления изоляции подшипников.

Пусковые опробования электродвигателей.

Испытание распределительных устройств. Измерение сопротивления изоляции.

Измерение диэлектрических потерь. Испытание изоляции повышенным напряжением.

Измерительные трансформаторы. Измерение сопротивления изоляции первичных и вторичных обмоток. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь изоляции обмоток.

Испытание выключателя. Испытание на механическую работоспособность, на электрическую прочность изоляций, на нагрев номинальным током, на стойкость при сквозных токах КЗ; на коммутационную способность; на надежность по механическому ресурсу.

Испытание отделителей и короткозамыкателей. Измерение сопротивления изоляции поводков и тяг. Испытание изоляции повышенным напряжением. Испытание опорно-стержневой изоляции на изгиб и т.д.

Испытание вводов и проходных изоляторов. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.

Испытание вторичных цепей. Проверка правильности выполнения монтажа и маркировки. Проверка сопротивления изоляции. Испытания изоляции на электрическую прочность. Проверка правильности функционирования вторичных устройств и их цепей.

Проверка воздействия вторичных устройств на коммутационные аппараты.

Испытание кабельных линий. Испытание кабелей мегомметром 1000-2500 В.

Испытание повышенным напряжением. Контроль кабеля и нагрев, контроль изоляции кабеля и т.д.

Проверка и испытание силовых трансформаторов.

Проверка состояния трансформаторов и испытание изоляции обмоток.

Измерение потерь холостого хода. Измерение сопротивления обмоток постоянному току. Измерение коэффициента трансформации трансформатора. Проверка групп соединения обмоток силовых трансформаторов. Наладка переключающих устройств. Фазировка обмоток силовых трансформаторов. Контроль состояния и сушка изоляции силовых трансформаторов. Включение силовых трансформаторов в работу.

Подготовка отремонтированного электрооборудования к сдаче в эксплуатацию.

Безопасность труда при проведении комплексных испытаний электрооборудования.

Ремонт, наладка и обслуживание сложных электрических схем и электронных устройств защиты, электроавтоматики и электроприборов оборудования промышленных предприятий

Обслуживание производственных участков и цехов с особо сложными схемами первичной и вторичной коммутации и дистанционного управления.

Определение сложных неисправностей, ремонт, наладка и регулирование схем электропривода. Ремонт, наладка и регулирование замкнутых систем автоматического управления электроприводом.

Наладка, ремонт и регулирование ответственных, особо сложных электрических схем автоматических линий, экспериментальных электрических машин, электроаппаратов, электроприборов, уникального и деревообрабатывающего оборудования.

Ремонт, проверка, наладка и обслуживание особо сложных дистанционных защит, электронных и полупроводниковых схем защиты.

Дистанционные защиты. Ремонт устройств релейной защиты и автоматики.

Периодическая проверка устройств релейной защиты: пункты управления, панели релейной защиты, ключи управления, накладки и т.д.

Занесение результатов проверки и испытаний в протоколы проверок и испытаний или в специальный журнал. График проверки и испытаний релейной защиты. Ввод в действие релейной защиты. Плановые проверки релейной защиты. Ремонт реле и электромагнитов. Осмотр и проверка состояния защитных покрытий сердечников и контрольных полюсов от коррозии. Замена в случае повреждения соответствующими деталями с исправным защитным покрытием. Замена поврежденных гильз, рычагов, пружин, ударников и др. деталей. Проверка отсутствия заедания и перекосов подвижных частей. Устранение неисправностей.

Полупроводниковая элементная база. Устройства релейной защиты, выполняемые на транзисторах и интегральных микросхемах (ИМС). Ремонт и наладка. Проверка, испытание и обслуживание элементов релейной

защиты. Применение различных измерительных приборов, нагрузочных и регулировочных устройств. Применение для проверки, испытания и обслуживания реле и устройств защиты комплектных устройств (УПЗ).

Аппаратура управления и защиты контрольно-измерительных приборов и систем автоматики. Ремонт и наладка элементов и устройств автоматической аварийной защиты датчиков; задатчиков и программных устройств; схем сравнения; усилителей; исполнительных органов. Индикаторы аварийных ситуаций в работе технологического и металлорежущего оборудования. Проверка, ремонт, наладка и обслуживание схем электронных реле и терморегуляторов аппаратуры автоматического управления; электрических схем автоматических и поточных линий; игнитронных сварочных аппаратов с электроникой; ультразвуковых, электронных и электроимпульсных установок; особо сложных дистанционных защит; устройств автоматического включения резерва; полупроводниковых установок на транзисторных и логических элементах. Сборка схем и опробование электронных устройств релейной защиты и автоматики. Осциллографирование процессов контроля и наладки аппаратуры.

Ремонт, сборка и регулирование особо сложных электроприборов. Сборка схем и проверка измерительных трансформаторов тока и напряжения. Определение класса точности измерительных трансформаторов. Обслуживание, наладка и регулирование электронных и электрических самопишущих приборов. Безопасность труда при ремонте, обслуживании, наладке и регулировании электрических и электронных схем электрооборудования, приборов и автоматики.

Тема 3. Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 6-го разряда

Инструктаж по безопасному выполнению работ.

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 6-го разряда под непосредственным руководством руководителя производственной практики.

Совершенствование и закрепление профессиональных навыков.

Освоение и использование новых технологий в работе.

Выполнение квалификационной (пробной) работы

Примеры работ

Квалификация - 6-й разряд

1. Аппаратура автоматическая дозировочная для жидких компонентов с электронным реле и терморегуляторами - проверка, ремонт и наладка электросхемы.
2. Генераторы постоянного тока - капитальный ремонт, регулирование и наладка.
3. Краны порталые, козловые - капитальный ремонт электрооборудования.

4. Коллекторы машин постоянного тока - сборка, изготовление шаблонов и доводка  
пластин коллектора вручную.
5. Линии автоматические деревообрабатывающих станков - сложный ремонт и наладка  
электросхемы.
6. Линии поточные с многодвигательными, синхронизированными и автоматизированными приводами - ремонт и наладка.
7. Установки высокочастотные проверка, устранение неисправностей и наладка.
8. Приборы и аппараты электронной системы - ремонт и наладка схемы.
9. Системы тиристорного управления - наладка.
10. Схемы сложные электрические с применением электроники и фотоэлементов -  
проверка, ремонт и наладка.
11. Схемы электрические автоматического дистанционного управления  
проверка, ремонт  
и наладка.
12. Электроприводы со сложными схемами управления  
дистиллиграфирование режимов  
работы.

Условия реализации программы учебной дисциплины

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Оборудование учебного кабинета:

1. Рабочий стол преподавателя;
2. Кресло преподавателя;
3. Стол-парта для обучающихся;
4. Стулья для обучающихся;
5. Шкафы-стеллажи.

Технические средства обучения:

1. Ноутбук с выходом в сеть Интернет;
2. Мультимедийный проектор;
3. Экран мультимедийный;
4. Многофункциональное устройство (принтер, ксерокс, сканер).

Требования к преподавательскому составу:

Преподаватели теоретической материала и преподаватели производственного обучения отвечают за качество обучения, повышения квалификации, переподготовки и стажировки кадров; обеспечивают выполнение учебных планов и программ, формирование у обучающихся глубоких и прочных знаний, навыков и умений по эксплуатации и обслуживанию новой техники, применению прогрессивных технологий.

Преподавателями назначаются лица, имеющие высшее образование, а преподавателями производственного обучения - имеющие высшее, высокую производственную квалификацию и опыт практической работы в области внедрения новой техники и технологии, по которым осуществляется обучение.

В целях обеспечения высокого профессионального уровня и усиления мотивации педагогических работников и улучшения на этой основе качества профессиональной подготовки рабочих кадров преподаватели не реже 1 раза в 3 года. получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации.

## Информационное обеспечение обучения:

Нормативные правовые акты и нормативно-технические документы

1. ПУЭ Правила устройства электроустановок потребителей: 7-е издание: утв. приказами

Минэнерго РФ от 6.10.1999 г., № 204 от 8.07.2002 г., № 150 от 9.04.2003 г., № 187 от

20.05.2003 г., № 242 от 20.06.2003 г.

2. ПТЭЭП. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей: приказ

Минэнерго РФ от 13.01.2003 № 6 (с изменениями и дополнениями на 1.07.2003 г.)

3. ПБ 03-440-02 Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля.

Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 23 января 2002 г. № 3.

4. РД 34.20.501-95 «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей

Российской Федерации» Утверждён РАО «ЕЭС России» 24.08.1995г.

5. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утверждены приказом

№ 328н Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля

2013г.

6. ТОИ Р-45-065-97. Типовая инструкция по охране труда при работе с ручным

инструментом

7. ТОИ Р-45-068-97. Типовая инструкция по охране труда при работе с электроинструментом, ручными электрическими машинами и ручными электрическими

светильниками.

8. ТИ Р М-073-2002 Межотраслевая типовая инструкция по охране труда при работе с

ручным электроинструментом (утв. Минэнерго РФ и Минтрудом РФ 25 июля, 2 августа

2002 г.).

9. СО 153-34.20.562-2003 Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий на

тепловых электростанциях.

10. СНиП 3.05.06-85. «Электротехнические установки».

11. СО 153-34.20.505-2003. Инструкция по переключениям в электроустановках.

12. СО 153-34.20.501-2003. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации.



13. ОР-03-100.50-КТН-085-10. Регламент проверки состояния электрооборудования и сетей во взрывоопасных зонах объектов магистральных нефтепроводов.
14. ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление (с изменением №1).
15. ГОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
16. ГОСТ 12.1.011-78. Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний.
17. ГОСТ 12.2.020-76. Электрооборудование взрывозащищенное. Термины и определения. Классификация. Маркировка.
18. ГОСТ 22782.7-81. Электрооборудование взрывозащищенное с защитой вида «е». Технические требования и методы испытаний.
19. ГОСТ 22782.4-78. Электрооборудование взрывозащищенное с защитой вида «заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением». Технические требования и методы испытаний.
20. ТИ РО-053-2003. Типовая инструкция по охране труда для электромонтёров по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Утв. Минтрудом РФ 17.03.2000.

#### Рекомендуемая литература

1. Алексеев Б.А., Коган Ф.Л., Мамиконянц Л.Г. Объем и нормы испытаний электрооборудования. Изд. 6. - М.: НЦ ЭНАС, 2006.
2. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники: Учебник для проф. образования. - М.: Академия, 2004.
3. Медведев В.Т., С.Г. Новиков, А.В. Каралюнец и др. Охрана труда и промышленная экология: учебник. - М.: Академия, 2006.
4. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного и бытового электрооборудования. Практическое пособие для электромонтёра / Е.М. Костенко М.: НЦ ЭНАС 2005.
5. Наладка электрооборудования: Справочник / Р.А. Кисаримов. - М.: РадиоСофт, 2006.
6. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей: Учебник для нач. проф. Образования. / Е.Ф. Макаров.- М.: Академия, 2003.

7. Панов В.П., Нифонтов Ю.А., Панин А.В. Теоретические основы защиты окружающей среды: учеб. пособие: Допущено УМО. - М.: Издательский центр «Академия», 2009.
8. Ремонт электрооборудования: Справочник / Р.А. Кисаримов. - М.: РадиоСофт, 2005.
9. Справочник электромонтёра. Справ. для учреждений нач. проф. образования / В.В. Москаленко. - М.: Академия, 2004.
10. Технология электромонтажных работ: Учеб. пособие для нач. проф. образования / В.М.Нестеренко, А.М. Мысьянов. - М.: Академия ,2005.
11. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: Учеб. пособие для ССУЗов и нач. проф. образования Сибикин Ю.Д. - М.: Академия 2004

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

### Билет № 1

1. Назначение и применение паяных соединений инструмент и приспособления, применяемые при пайке.
2. Технология сборки и разборки электродвигателей. Применяемый инструмент.
3. Производственные источники воспламенения, их характеристика и причины образования.

### Билет № 2

1. Способы оконцевания, соединений и ответвлений жил проводов и кабелей.
2. Технология монтажа устройств заземления. Применение переносных заземлений.
3. Средства защиты работающих от поражения электрическим током.

### Билет № 3

1. Заземляющие проводники. Основные сведения о выполнении заземлений.
2. Основные виды неисправностей в электродвигателях и причины их возникновения.
3. Причины несчастных случаев на производстве.

### Билет № 4

1. Назначение и виды электропроводок, область их применения и способы прокладки.
2. Техническое обслуживание электродвигателей. Правила включения и отключения электродвигателя.
3. Первая помощь при поражении человека электрическим током.

### Билет № 5

1. Линии электропередач, их характеристика и классификация.
2. Последовательность выполнения монтажа электрических аппаратов ручного управления.
3. Промышленная безопасность, аварии, инцидент. Опасные производственные объекты.

### Билет № 6

1. Основные виды электроизмерительных приборов непосредственной оценки, их характеристика и устройство.
2. Диагностика работоспособности различных типов электрических аппаратов. Определение технического состояния аппаратов без разборки.
3. Способы оказания первой помощи пострадавшим при кровотечении. Правила наложения жгутов и повязок.

### Билет № 7

1. Основные способы и виды неразъемных соединений деталей электрооборудования, их назначение и классификация.
2. Правила зарядки и установки осветительной арматуры.
3. Требования безопасности при эксплуатации грузоподъемных устройств.

Билет № 8

1. Характеристика и основные технические данные силовых и контрольных кабелей, их назначение.
2. Последовательность операций при монтаже светильников и распределительных устройств осветительных электроустановок.
3. Требования безопасности при ремонте и обслуживании электрооборудования.

Билет № 9

1. Электрические аппараты напряжением до 1000 В их классификация, назначение и область применения.
2. Способы и правила включения электродвигателей.
3. Охрана труда. Основные направления государственной политики в области охраны труда.

Билет № 10

1. Трансформаторы, их классификация, назначение и область применения. Конструкции силовых трансформаторов.
2. Оценка состояния электрических машин и их техническое обслуживание в процессе работы.
3. Допустимые напряжения электроинструментов и переносных светильников.

Билет № 11

1. Электрические машины, их назначение, классификация и конструктивное исполнение.
2. Правила измерения электрического тока в цепи амперметром. Назначение и использование шунта.
3. Назначение и принцип действия защитного заземления.

Билет № 12

1. Причины износов электрооборудования. Виды ремонтов электрооборудования и их характеристики.
2. Правила измерения сопротивления цепи (метод вольтметр-амперметр), сопротивления изоляции.
3. Виды электротравм. Напряжение прикосновения, напряжение шага.

Билет № 13

1. Назначение, устройство и применение трансформаторов тока и напряжения.
2. Основные операции по техническому обслуживанию и ремонту электрических аппаратов.
3. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки.

Билет № 14

1. Контакты, их классификация. Основные параметры контактных систем.
2. Причины износа, поломки и отказа электрооборудования в процессе эксплуатации. Сущность планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта.

3. Способы предупреждения и ликвидации пожаров. Средства пожаротушения и их применение.

Билет № 15

1. Основные способы и виды разъемных соединений деталей электрооборудования, их назначение и классификация.

2. Правила технической эксплуатации осветительных электроустановок. Способы ремонта электропроводок.

3. Причины пожаров в электроустановках и электрических сетях и способы их предупреждения.

Контроль и оценка результатов освоения учебной программы

Образовательное учреждение, реализующее подготовку по основной программе профессионального обучения – программе переподготовки и повышения квалификации по профессии «Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования» на 6 разряд, обеспечивает организацию и проведение текущего, промежуточного и итогового контроля демонстрируемых обучающимися знаний, умений и навыков. Текущий контроль производится преподавателем в процессе обучения.

Промежуточная аттестация может проводиться в форме тестового контроля, собеседования, представления и (или) защиты самостоятельной работы, зачета, и иных формах. Итоговый контроль проводится экзаменационной комиссией.

Шкала оценки за устный экзамен по основной программе профессионального обучения – по программам профессиональной переподготовки и повышения квалификации по профессии «Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования» на 6 разряд:

**Оценка «5» (отлично)** ставится, если:

полно раскрыто содержание материала билета;  
материал изложен технически грамотно, в определенной логической последовательности,  
точно используется терминология;  
показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами,  
схемами;  
продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;  
ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;  
допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые  
исправляются по замечанию.

**Оценка «4» (хорошо)** ставится, если:

ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не

искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

**Оценка «3» (удовлетворительно)** ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов.

**Оценка «2» (неудовлетворительно)** ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

#### Примерный тест промежуточной аттестации

Перечень теоретических вопросов для экзамена по предмету

«Общие требования промышленной безопасности и охраны труда»

1. Система государственного регулирования промышленной безопасности. Федеральный надзор в области промышленной безопасности.
2. Регистрация опасных производственных объектов. Критерии отнесения объектов к категории опасных производственных объектов.
3. Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности.
4. Порядок технического расследования и учета аварий и инцидентов.
5. Нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда. Основные статьи Трудового кодекса по вопросам охраны труда.
6. Обеспечение прав работников на охрану труда. Организация обучения безопасности труда.
7. Ответственность работников и работодателей за нарушение требований охраны труда.
8. Управление охраной труда в организации. Общественный контроль за охраной труда.
9. Правила внутреннего трудового распорядка и трудовая дисциплина.
10. Действующие правила охраны труда на производстве. Мероприятия по охране труда.
11. Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность.
12. Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Травматизм производственный и бытовой.
13. Основные причины, вызывающие производственный травматизм: нарушение

технических, организационных и санитарно-гигиенических требований, а также правил поведения рабочих, несоблюдение правил безопасности труда и производственной санитарии.

14. Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Причины аварий и несчастных случаев, связанных с электрооборудованием. Виды травм.

15. Технические средства их предупреждения (оградительные, ограничительные, предохранительные, блокировочные, сигнализирующие устройства).

16. Допуск к самостоятельным работам по ремонту электрооборудования лиц, отвечающих установленным требованиям (возраст, медицинские показатели, обучение, практическая подготовка, соответствующее удостоверение).

17. Периодичность и сроки прохождения инструктажей по охране труда и курсов обучения на знание правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

18. Сроки испытаний защитных средств и приспособлений, правила эксплуатации, пользования и ухода за ними.

19. Работа, связанная с использованием грузоподъемных механизмов, электро- и пневмоинструментов, заточных и сверлильных станков, а также работа, связанная с повышенной опасностью и вредностью.

20. Способы хранения используемых в работе лакокрасочных материалов и их растворителей, тары для их хранения, а также инструмента для открытия и закрытия тары.

21. Правила противопожарной безопасности в помещении для ремонта электрооборудования, а также при работе с легковоспламеняющимися и горючими веществами.

22. Средства индивидуальной защиты (спецодежда, спецобувь, рукавицы, очки и др.).

23. Требования безопасности перед началом работы.

24. Требования безопасности во время работы.

25. Последовательность оказания доврачебной помощи.

26. Требования безопасности по окончании работы

27. Требования безопасности в аварийных ситуациях

28. Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм.

29. Меры и средства защиты от поражения электрическим током.

30. Правила использования инструмента при обслуживании и ремонте электрооборудования.

31. Изолирующие приспособления. Правила пользования ими, сроки проверки.

32. Правила безопасной работы с электроинструментами, переносными светильниками и приборами.

33. Профессиональные заболевания, их причины и профилактика.

34. Факторы, оказывающие вредное влияние на организм человека: загазованность и

- запыленность среды, вибрация, шум и др.; мероприятия по их устранению.
35. Допустимые концентрации вредных примесей в воздухе.
36. Шум и вибрация, их источники. Характеристика шума по интенсивности.
37. Влияние технологического процесса, применяемого оборудования, механизмов и приспособлений на уровень интенсивности и характер шума.
38. Основные мероприятия по уменьшению уровней шума и по предупреждению его вредного воздействия на человека.
39. Требования к освещенности рабочего места.
40. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха, кожного покрова.
41. Меры пожарной безопасности при хранении горюче-смазочных и легковоспламеняющихся материалов. Противопожарные мероприятия при техническом обслуживании и ремонте электрооборудования.

Перечень теоретических вопросов квалификационного экзамена  
по теоретическому материалу:

Электромонтер по обслуживанию электрооборудования  
(переподготовка -6 разряд)

1. Устройство, принцип действия, способы регулирования частоты вращения, достоинства и недостатки двигателя постоянного тока.
2. Назначение и требования, предъявляемые к релейной защите. Классификация и основные характеристики реле.
3. Силовые трансформаторы: виды, устройство, техническая характеристика, схема соединения обмоток, режимы работы нейтрали.
4. В какие сроки должны проводиться осмотры и проверки сети освещения и на что необходимо обратить внимание при осмотрах (ПТЭЭП 2.12.16)
5. Окончание работ. Сдача – приемка рабочего места. Закрытие наряда, распоряжения.
6. Правила эксплуатации малых электростанций мощностью до 1000 кВт (ПТЭЭП п.3.3.13)
7. Начертить схему пуска и реверсивного управления асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором. Объяснить принцип работы.
8. Меры безопасности при обслуживании аккумуляторных батарей. Требования к аккумуляторным помещениям.
9. Устройство, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки измерительных приборов электродинамической системы.
10. Перечислить технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.
11. Назначение, техническая характеристика, устройство, принцип действия и ремонт высоковольтных разъединителей. Правила выполнения операций включения и отключения электрических цепей с помощью разъединителей.
12. Начертить схему пуска и реверсивного управления асинхронным двигателем с фазным ротором. Объяснить принцип работы.
13. Требования, предъявляемые к освещению во взрывоопасных помещениях.



14. Правила эксплуатации конденсаторных установок (ПТЭЭП 2.9.1 – 2.9.18).
15. Установка заземления в распределительных установках и на ВЛ.
16. Определение правильности соединений выводов обмоток трехфазных электродвигателей переменного тока методом трансформации и методом открытого треугольника.
17. Назначение, техническая характеристика, устройство, принцип действия короткозамыкателей и отделителей.
18. Устройство, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки измерительных приборов индукционной системы.
19. Назначение, устройство и принцип действия реле тока типа РТ-40, его электронные аналоги.
20. Назначение, устройство и принцип действия измерительных трансформаторов напряжения, ПТБ при обслуживании и ремонте. Схемы соединения и классы точности.
21. Назначение, схема и принцип действия токовой отсечки.
22. Назначение, техническая характеристика, устройство, принцип действия и ремонт реакторов типа РБ.
23. Кто несет персональную ответственность за нарушения в работе электроустановок? Какие виды ответственности предусмотрены? (ПТЭЭП п.1.2.9-1.2.10).
24. Меры безопасности при работах в комплектных распределительных устройствах.
25. Устройство, принцип действия, техническая характеристика и правила эксплуатации кислотного аккумулятора типа СК.
26. Схема МТЗ с независимой выдержкой времени.
27. Измерение тока. Способы расширения пределов измерения амперметров.
28. Какие требования предъявляются к переносным ручным светильникам, применяемым при ремонтных работах?
29. Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работам по наряду.
30. Назначение, устройство и принцип действия измерительных трансформаторов тока. ПТБ при обслуживании и ремонте. Схема соединения и классы точности.
31. Назначение, техническая характеристика, устройство, принцип действия и ремонт выключателей нагрузки типа ВНП-17.
32. Пожарная и экологическая безопасность при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП 1.7.1-1.7.21).
33. В какие сроки должны проводиться осмотры силовых трансформаторов и на что необходимо обращать внимание при этом? В каких случаях необходим аварийный вывод трансформаторов из работы?
34. Надзор при проведении работ в электроустановках, изменения в составе бригады, перевод на другое рабочее место.
35. Устройство, принцип действия, способы регулирования частоты вращения, достоинства и недостатки асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором.

36. Назначение, техническая характеристика, устройство, принцип действия и ремонт высоковольтных выключателей типа ВМПЭ-10.
37. Общие требования к электрическим машинам, аппаратам и приборам, установленных во взрывоопасных зонах. (ПТЭЭП 3.4.1-3.4.59)
38. Основные неисправности электроизмерительных приборов, при которых не допускается их эксплуатация. ТБ при обслуживании электроизмерительных приборов.
39. Оформление перерывов в работе и повторный допуск к работе в электроустановках.
40. Устройство, принцип действия, способы регулирования частоты вращения, достоинства и недостатки электродвигателей с фазным ротором.
41. Виды, назначение, устройство и принцип действия разрядников. Зависимость величины сопротивления и силы тока через вентильный разрядник от величины приложенного напряжения.
42. Общие требования к заземлению и занулению электроустановок. Какие части подлежат заземлению или занулению? (ПУЭ 1.7.82-1.7.48)
43. Дайте определение погрешности, поправке, классу точности и пределам измерения электроизмерительных приборов.
44. Производство отключения и проверка отсутствия напряжения в электроустановках до и выше 1000 В.
45. Назначение и общий принцип действия устройств автоматики АВР.
46. Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, технические требования к ним.
47. Порядок допуска к самостоятельной работе рабочих, вновь поступивших на работу. Какие существуют виды проверки знаний и в какие сроки они проводятся?
48. Схемы выпрямителей переменного тока, принцип работы, ВАХ.
49. Порядок организации работ в электроустановках, выполняемых по наряду.
50. Правила эксплуатации трансформаторов типа ТМ. Условия параллельной работы и допустимые перегрузки.
51. Виды, назначение, технические характеристики, устройство, принцип действия и ремонт предохранителей типа ПР-2.
52. Назначение, устройство и принцип действия измерительных приборов электромагнитной системы.
53. Электрическое освещение: общие требования, правила эксплуатации, сроки осмотров и проверок.
54. Меры безопасности при эксплуатации аккумуляторных батарей.
55. Требования ПУЭ к коммутационным аппаратам и защитам, применяемым в схемах управления асинхронными электродвигателями (п.5.3.30-5.3.60).
56. Основные технические параметры (паспортные) силовых трансформаторов, их характеристика.
57. Назначение, устройство и принцип действия электроизмерительных приборов магнито-электрической системы.
58. Устройство, принцип действия, ВАХ диодов. Правила проверки.

59. Права и обязанности наблюдающего и производителя работ в электроустановках.
60. Виды, назначение, техническая характеристика, устройство, принцип действия и ремонт предохранителей типа ПН-2.
61. Схема МТЗ с зависимой выдержкой времени, принцип действия.
62. Устройство, принцип действия, подключения в сеть и ПТБ при обслуживании однофазных и трехфазных счетчиков электрической энергии (п.3.5.12-3.5.16).
63. Общие требования к электрическим машинам, аппаратам и приборам, установленным во взрывоопасных зонах (ПУЭ 7.3.66-7.3.72).
64. Правила и обязанности допускающего и ответственного руководителя работ в электроустановках.
65. Правила эксплуатации электродвигателей (ПТЭЭП п.2.5.1-2.5.19).
66. Устройство, принцип действия, ВАХ транзисторов. Правила проверки.
67. В какие сроки должны проводиться осмотры силовых трансформаторов без их отключений и в каких случаях необходим аварийный вывод силового трансформатора из работы.
68. Требования ПУЭ к электрооборудованию в жилых зданиях. (п.7.1.34-7.1.45).
69. Правила освобождения от действия электрического тока до и выше 1000 В. Оказание первой медицинской помощи.
70. Назначение и общий принцип действия устройств автоматики АПВ.
71. Назначение и принцип действия газовой защиты трансформаторов, устройство газового реле Бухгольца.
72. Измерение напряжения. Способы расширения пределов измерения вольтметра.
73. Общие требования ПУЭ к электропроводкам. (ПУЭ 2.1.13-2.1.30)
74. Оперативное обслуживание и осмотры электроустановок.
75. Неисправности асинхронных электродвигателей, возникающие при эксплуатации и причины их возникновения. Порядок разбора электродвигателей.
76. Назначение и принцип действия дифференциальной токовой защиты.
77. Общие требования к заземлению и занулению электроустановок. Какие части подлежат заземлению или занулению.
78. Классификация, маркировка и основные технические характеристики электроизмерительных приборов.
79. Меры безопасности при работах с коммутационными аппаратами.
80. Измерение сопротивления цепи (петли) «фаза-ноль» в сетях 0,4 кВ с глухозаземленной нейтралью: цепь измерения, методы измерения.
81. Какие требования предъявляются к заземлению электроустановок напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью (ПУЭ 1.7.60-1.7.64)
82. Правила охраны электрических сетей напряжением до и выше 1000 В. Какие охранные зоны установлены вдоль ВЛ и подземных кабельных линий?
83. Категории электроприемников по степени обеспечения надежности электроснабжения.

84. Порядок и условия производства работ в электроустановках.
85. Требования ПУЭ к электропроводкам и кабельным линиям в жилых зданиях.
86. Токовая защита нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю.
87. Контроль состояния изоляции в сетях с изолированной нейтралью: схема устройства для контроля изоляции, принцип действия.
88. Измерение сопротивлению тока заземляющих устройств: нормативные технические требования, измерительные приборы, методы измерения.
89. Организация работ в электроустановках, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.
90. Требования, предъявляемые к электродвигателям, установленным во взрывоопасных зонах. Использование электрических машин по степени защиты от воздействия окружающей среды.
91. Виды, назначение, устройство и принцип действия высоковольтных предохранителей.
92. Контроль состояния изоляции в сетях постоянного тока: устройства для контроля изоляции, принцип действия.
93. Что рекомендуется использовать в качестве естественных и искусственных заземлителей. Основные требования к ним (ПУЭ 1.7.70-1.7.72)
94. Организация работ в электроустановках, выполняемых по распоряжению.
95. Схемы включения трехфазного электродвигателя в однофазную сеть. Выбор пускового и рабочего конденсатора.
96. Назначение, устройство и принцип действия токового реле типа РТ-80.
97. Назначение, устройство и принцип действия высоковольтных электроизмерительных клещей типа Ц4502. Меры безопасности при работе.
98. Требования, предъявляемые к электропроводкам и кабельным линиям во взрывоопасных зонах.
99. Порядок содержания средств защиты, контроль за состоянием средств защиты и их учет.

#### **Электромонтер по обслуживанию электрооборудования (повышение квалификации - 6 разряд)**

1. Назначение, устройство, принцип действия, технические характеристики, схема управления высоковольтного масляного выключателя типа ВМПЭ – 10.
2. Назначение, принцип действия, схема блока автоматического включения резерва АВР. Классификация и основные характеристики электромеханических реле, их электронные аналоги.
3. Эксплуатация электроустановок во взрывоопасных зонах, требования к электрооборудованию и осветительным установкам, на что необходимо обращать внимание при осмотрах.
4. Организация работ по распоряжению. Права и обязанности ответственного руководителя работ.

5. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.
6. Назначение, устройство, принцип действия, техническая характеристика выключателя нагрузки типа ВНП – 17.
7. Назначение, схемы и принцип действия максимальной токовой защиты (МТЗ) с независимой выдержкой времени.
8. Эксплуатация осветительных установок, сроки проведения осмотров и на что необходимо обращать внимание.
9. Надзор при проведении работ и порядок включения электроустановки после полного окончания работ. Права и обязанности наблюдающего.
10. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.
11. Назначение, устройство, принцип действия, техническая характеристика разрядников типа РВП – 10 (РВС – 10).
12. Назначение, схемы и принцип действия дифференциальной токовой защиты.
13. Особенности выполнения дифференциальной защиты трансформаторов.
14. Эксплуатация аккумуляторных установок: осмотры и проверки во время эксплуатации, допустимые значения сопротивления изоляции аккумуляторных батарей, требования к аккумуляторному помещению.
15. Порядок и условия производства работ в электроустановках. Права и обязанности производителя работ.
16. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.
17. Назначение, устройство, принцип действия, техническая характеристика бетонных реакторов типа РБ – 10 (РБА – 10).
18. Схема пуска и управления асинхронным эл.двигателем с фазным ротором.
19. Виды и назначение применяемых защит.
20. Правила эксплуатации заземляющих устройств, сроки проведения осмотров и на что необходимо обращать внимание.
21. Проверка отсутствия напряжения в РУ и на ВЛ. Требования к указателям напряжения.
22. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.
23. Назначение, устройство, принцип действия, техническая характеристика разъединителей типа РЛНДз.
24. Назначение, принцип действия и схемы токовой отсечки. Типы применяемых реле и расчет тока срабатывания.
25. В какие сроки должны проводиться осмотры силовых трансформаторов без их отключения и на что необходимо обращать внимание при осмотре?
26. Правила освобождения от действия электрического тока и оказание первой медицинской помощи пострадавшим.
27. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.

28. Назначение, устройство, принцип действия, техническая характеристика короткозамыкателей и отделителей.
29. Назначение, принцип действия и схемы выпрямителей. Принцип работы мостовой схемы выпрямителя.
30. В какие сроки должны проводиться периодические и внеочередные осмотры воздушных ЛЭП? На что следует обращать особое внимание при осмотрах.
31. Установка переносных заземлений в распределительных устройствах и на ВЛ. Требования к переносным заземлениям.
32. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.
33. Назначение, устройство, принцип действия, техническая характеристика силовых трёхфазных трансформаторов типа ТМ. Стандартные группы соединения обмоток. Режимы работы нейтрали.
34. Устройство, принцип действия, область применения, достоинства и недостатки измерительных приборов электромагнитной системы.
35. Правила эксплуатации ВЛ: осмотры и проверка во время эксплуатации.
36. Порядок подготовки рабочего места и первичный допуск бригады к работам по наряду. Права и обязанности допускающего.
37. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.
38. Назначение, устройство, принцип действия, техническая характеристика высоковольтных предохранителей типа ПК-10 (ПКТ-10).
39. Назначение, устройство и принцип действия газовой защиты силовых трансформаторов. Устройство реле Бухгольца.
40. Правила эксплуатации распределительных устройств и подстанций: требования к помещениям и электрооборудованию РУ, осмотры и проверки во время эксплуатации.
41. Допуск персонала строительно – монтажных организаций к работам в действующих электроустановках и в охранной зоне ЛЭП. Допустимые расстояния до токоведущих частей, находящихся под напряжением (ГОСТ 12.1.051).
42. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.
43. Назначение, принцип действия и схема блока автоматического повторного включения АПВ.
44. Назначение, устройство и принцип действия измерительных приборов магнитоэлектрической системы.
45. Правила эксплуатации силовых трансформаторов: действия персонала при автоматическом отключении трансформатора, условия параллельной работы, допустимые перегрузки, осмотры и проверки в процессе эксплуатации, перечень неисправностей для аварийного вывода из работы.
46. Меры безопасности при обслуживании аккумуляторных батарей. Требования к аккумуляторным помещениям.
47. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических

соединений.

48. Категории электроприёмников на КС по степени обеспечения надёжности электроснабжения.

49. Назначение, виды, устройство и принцип действия, ВАХ диода. Правила проверки.

50. Правила охраны электрических сетей напряжением до и выше 1000 В.

51. Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады по наряду.

Права и обязанности допускающего.

52. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.

53. Пожарная и экологическая безопасность при эксплуатации электроустановок потребителей.

54. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током.

55. Эксплуатация электроустановок во взрывоопасных зонах.

56. Организация работ в электроустановках, выполняемых в порядке текущей эксплуатации. Что необходимо выполнить при работах под напряжением в электроустановках до 1000 В.

57. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.

58. Устройство, принцип действия, техническая характеристика, схемы соединения и

правила эксплуатации трансформаторов тока типа ТПЛ-10 (ТКЛ-10).

59. Схема пуска и управления асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым

ротором. Виды и назначение применяемых защит.

60. Кто несёт персональную ответственность за нарушение в работе электроустановок

и какие виды ответственности предусмотрены.

61. Порядок организации работ по наряду, права и обязанности выдающего наряд.

62. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.

63. Назначение, техническая характеристика, устройство, схемы соединения обмоток, классы точности и погрешности измерительных трансформаторов напряжения типа НТМИ-10.

64. Оперативное управление и ведение. Обязанности, ответственность и подчиненность оперативного персонала.

65. Правила эксплуатации аккумуляторных установок: осмотры и проверки во время эксплуатации, допустимые значения сопротивления изоляции аккумуляторных батарей, требования к помещению.

66. Надзор при проведении работ в электроустановках, права и обязанности наблюдающего.

67. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.

68. Устройство, принцип действия, основные характеристики кислотных аккумуляторов.
69. Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, технические требования к ним, хранение и учёт.
70. Правила эксплуатации заземляющих устройств: осмотры и проверки во время эксплуатации, паспорт заземляющего устройства.
71. Причины производственного электротравматизма и технические способы обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.
72. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.
73. Требование ПУЭ к монтажу и эксплуатации электрооборудования жилых и общественных зданий.
74. Устройство, принцип действия, подключение в сеть и ПТБ при обслуживании однофазных и трёхфазных счетчиков эл.энергии.
75. Правила эксплуатации конденсаторных установок: требования к помещению, осмотры и проверки во время эксплуатации.
76. Порядок организации работ по распоряжению. Права и обязанности ответственного руководителя работ.
77. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.
78. Схема пуска и управления асинхронным электродвигателем с фазным ротором. Виды и назначение применяемых защит.
79. Требование ПУЭ к заземлителям и заземляющим проводникам в электроустановках напряжением до 1000 В в сетях с глухозаземлённой нейтралью.
80. Какая документация должна иметься на рабочих местах оперативного персонала.
81. Окончание работы, сдача – приёмка рабочего места, закрытие наряда. Включение электроустановки после полного окончания работ.
82. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.
83. Назначение, принцип действия транзистора с общим эмиттером, ВАХ. Правила проверки.
84. Устройство и технические характеристики силовых трансформаторов типа ТМ. Условия параллельной работы. Допустимые перегрузки.
85. Правила эксплуатации кабельных линий: осмотры и проверки во время эксплуатации.
86. Перечислить организационные и технические мероприятия обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.
87. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.
88. Виды, назначения, устройство, принцип действия и правила проверки тиристоров,



ВАХ.

89. Назначение, устройство, принцип действия, технические характеристики, схема управления высоковольтного масляного выключателя типа ВМПЭ – 10.

90. Правила эксплуатации ВЛ: осмотры и проверки во время эксплуатации.

91. Оперативное обслуживание и осмотры электроустановок: единоличное обслуживание и осмотры электроустановок до и выше 1000 В, допустимые расстояния до токоведущих частей находящихся под напряжением до 110 кВ, порядок хранения и выдачи ключей.

92. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.

93. Назначение, принцип действия и схема блока автоматического повторного включения АПВ.

94. Схема пуска и управления асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором. Виды и назначение применяемых защит.

95. Правила эксплуатации распределительных устройств и подстанций: требования к помещениям и электрооборудованию РУ, осмотры и проверки во время эксплуатации.

96. Перевод бригады на другое рабочее место, оформление перерывов в работе и повторный допуск к работе.

97. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.

98. Назначение, принцип действия, схема блока автоматического включения резерва АВР. Классификация и основные характеристики электромеханических реле, их электронные аналоги.

99. Основные и дополнительные средства защиты в электроустановках до и выше 1000 В, технические требования к ним, нормы испытаний, хранение и учёт.

100. Правила эксплуатации силовых трансформаторов: действие персонала при автоматическом отключения трансформатора, условия параллельной работы, допустимые перегрузки, осмотры и проверки в процессе эксплуатации, перечень неисправностей для аварийного вывода из работы.

101. Порядок и условия производства работ в электроустановках до и выше 1000 В. Права и обязанности производителя работ.

102. Прочитать одну из предложенных схем электроснабжения, электрических соединений.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Сибикин Ю.Д. Технология электромонтажных работ. – М.: Высшая школа, 2000.
- Подгорный Н. Слесарное дело. Учебный курс. Ростов н /Д.: Феникс, 2000.
- Вышнепольский И.С. Техническое черчение – М.: Высшая школа, 2000.
- Евдокимов Ф.Е. Основы электротехники – М.: Высшая школа, 1999.
- Кукин П.П. и др. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (охрана труда) – М.: Высшая школа, 1999.
- Макиенко Н.И. Общий курс слесарного дела. – М.: Высшая школа, 2000.
- Маханько А.М. Контроль станочных слесарных работ. – М.: Высшая школа, 2000.
- Фетисова Г.П. Материаловедение и технология металлов. – М.: Высшая школа, 2000.
- Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология электромонтажных работ. – М.: Высшая школа, 2000.
- Ганевский Г.М., Гольдин И.И. Допуски и технические измерения в машиностроении. – М.: ИРПО, 1999.
- Филиппов В.А. Электротехнические и конструкционные материалы. – М.: Академия, 2000.
- Журавлева Л.В. Электроматериаловедение. – М.: ИРПО, 2000.

Вереина Л.И. Техническая механика. – М.: ИРПО, 2000.  
Москаленко В.В. Электрический привод. – М.: Академия, 2000.  
Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Техническое обслуживание, ремонт  
электрооборудования и  
сетей промышленных предприятий. – М.: ИРПО, 2000.

67

Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование. – М.: ИРПО, 2001.  
Кокорев А.С. Контроль и испытание электрических машин, аппаратов и приборов. – М.:  
Высшая школа, 1991.  
Камнев В.Н. Чтение схем и чертежей электроустановок. – М.: Высшая школа, 1990.  
Правила эксплуатации электроустановок потребителей. – М.: Энергоиздат, 1992.  
Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ – 016 – 2001 РД 153 – 34.0 – 03.150 – 00. Москва, 2001