

УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММЫ  
для подготовки новых рабочих по профессии  
"ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ  
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ" 2-го разряда

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия - электромонтер по ремонту и обслуживанию.

электрооборудования Квалификация -2-й разряд

Должен знать:

- устройство и принцип работы электродвигателей, генераторов, трансформаторов, коммутационной и пускорегулирующей аппаратуры, аккумуляторов и электроприборов;
- виды электрических материалов, их свойства и назначение;
- правила и способы монтажа и ремонта электрооборудования в объеме выполняемых работ;
- наименование, назначение и правила пользования применяемым рабочим и контрольно-измерительным инструментом и основные сведения о производстве и организации рабочего Места;
- , - приемы и способы замены, сращивания и пайки проводов низкого напряжения;
- правила оказания первой помощи при поражении электрическим током;
- правила техники безопасности при обслуживании электроустановок в объеме квалификационной группы 2;
- приемы и последовательность производства такелажных работ.

Должен уметь:

- выполнять монтаж и ремонт распределительных коробок, клеммников, предохранительных щитков и осветительной арматуры;
- выполнять очистку и продувку сжатым воздухом электрооборудования с частичной разборкой, промывкой и протиркой деталей;
- выполнять очистку контактов и контактных поверхностей;
- выполнять разделку, сращивание, изоляцию и пайку проводов напряжением до 1000В;
- прокладывать установочные провода и кабели;

РАБОЧИЙ УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

ДЛЯ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ:  
 «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ  
 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ».

Квалификация – 2 разряд.  
 Код профессии – 19861

№№	ПРЕДМЕТ, наименование темы	Количество часов.
	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.	
1.0	СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ.	175
1.1	Введение.	2
1.2	Промышленная санитария, гигиена труда.	4
1.3	Сведения об электрических установках.	8
1.4	Основы электромонтажных работ.	28
1.5	Устройство, монтаж, техническое обслуживание и ремонт осветительных установок.	34
1.6	Основные сведения о кабельных линиях.	5
1.7	Устройство, техническое обслуживание и ремонт электрических аппаратов напряжением до 1000В	35
1.8	Основные сведения о такелажных работах.	5
1.9	Устройство, техническое обслуживание и ремонт трансформаторов.	15
1.10	Устройство, техническое обслуживание и ремонт электрических машин. Аккумуляторы.	18
1.11	Организация системы технического обслуживания и ремонта электрооборудования промышленного предприятия.	6
1.12	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность.	10
1.13.	Стандартизация и контроль качества продукции.	2
1.14	Охрана окружающей среды.	3
2.0	ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.	28
2.1	Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока.	4
2.2	Электромагнетизм и магнитные цепи.	2
2.3	Электрические цепи переменного тока.	6
2.4	Электроизмерительные приборы и электрические измерения.	4
2.5	Трансформаторы. Виды трансформаторов.	4
2.6	Электрические машины. Электроаппаратура управления и защиты.	8
3.0	ДОПУСКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ.	16
3.1	Виды погрешностей.	4
3.2	Допуск размера. Поле допуска.	4
3.3	Сопряжения и посадки.	4
3.4	Измерения и контроль.	4
		30

4.0	ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ.	
4.1	Основные сведения о металлах и сплавах.	2
4.2	Термическая обработка металлов и ее виды.	6
4.3	Защита металлов от коррозии.	2
4.4	Проводниковые металлы и изделия.	6
4.5	Магнитные материалы.	4
4.6	Электроизоляционные материалы.	6
4.7	Вспомогательные материалы.	4
5.0	ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ.	10
	ВСЕГО:	259
	ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ:	180
	Резерв учебного времени.	2
	Консультация	4
	Квалификационный экзамен	6
	ИТОГО	451

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА  
предмета "Электроматериаловедение"  
для подготовки новых рабочих 2-го разряда

Тематический план

Темы	Кол-во часов
1. Введение	2
2. Строение и свойства металлов и сплавов	3
3. Основы термической обработки металлов	4
4. Основы сварочных работ	2
5. Технология обработки металлов резанием	2
6. Магнитные материалы . .	3
7. Проводниковые материалы	3
8. Электроизоляционные материалы	6
9. Провода и кабели	3
10. Эффективное использование конструкционных и электротехнических материалов	2
<b>ИТОГО</b>	<b>30</b>

## ПРОГРАММА

### Тема 1. Введение

Краткое содержание предмета "Электроматериаловедение" и его задачи. Значение предмета, его связь с другими предметами.

Порядок изучения предмета. Роль и значение конструкционных и электротехнических материалов в развитии научно-технического прогресса.

Классификация электротехнических материалов и области их применения.

Современные достижения отечественной и зарубежной науки в области производства и использования электротехнических и конструкционных материалов при ремонте и обслуживании электрооборудования. Перспективы производства новых конструкционных и электротехнических материалов.

Тема 2. Строение и свойства металлов и сплавов Понятие о металловедении. Структура металлов. Кривые нагрева и охлаждения чистого железа. Физические и технологические свойства металлов.

Классификация сплавов. Сплавы железа. Углеродистые стали. Влияние содержания углерода и примесей на структуру, свойства и качество сталей. Классификация сталей по назначению: конструкционные и инструментальные. Легированные стали, их назначение и применения. Маркировка легированных сталей. Твердые стали, их свойства и применение. Сплавы цветных металлов.

Тема 3. Основы термической обработки металлов Понятие о термической обработке металлов. Основные виды термической обработки стали. Закалка стали. Отпуск, отжиг и нормализация. Понятие о коррозии металлов. Виды коррозии. Способы борьбы с ней.

Тема 4. Основы сварочных работ

Основные способы сварки. Виды сварочных соединений. Электродуговая сварка, сущность процесса и способы. Аппараты и принадлежности для сварки на переменном и постоянном токе. Электроды.

Контактная сварка металлов. Сущность и технологические схемы электрической, контактной, стыковой, точечной и роликовой сварки.

Газовая сварка металлов. Понятие о плавке металлов. Особые виды сварки: термическая, трением, давлением, холодная, диффузная и ультразвуковая. Сущность электродуговой сварки.

Тема 5. Технология обработки металлов резанием Обработка на токарных станках. Обработка на сверлильных и строгальных станках. Обработка на фрезерных станках. Обработка шлифованием. Обработывающие центры. Автоматические линии.

Тема 6. Магнитные материалы

Основные характеристики магнитных материалов и процессы, происходящие в них под действием магнитного поля.

Применение магнитных материалов в электротехнике и требования к ним. Потери в стали. Способы уменьшения потерь.

Классификация магнитных материалов по свойствам.

Металлические магнитные материалы. Электротехническая сталь, ее свойства и основные характеристики. Магнитомягкие сплавы, их состав и применение. Магниты из порошков, их назначение и применение.

#### Тема 7. Проводниковые материалы

Классификация проводниковых материалов. Электрические характеристики проводниковых материалов. Серебро, медь, алюминий и их сплавы. Свойства и применение этих материалов. Биметаллические и сталеалюминиевые провода, их свойства и применение. Сплавы для измерительных приборов, нагревательных элементов и термопар, их свойства и состав. Контактные материалы. Требования к контактам.

Металлокерамика, ее свойства и применение. Угольные изделия.

#### Тема 8. Электроизоляционные материалы

Диэлектрики, их электрические характеристики. Электрическая прочность изоляционных материалов. Виды пробоя диэлектриков: тепловой и электрический.

Механические, тепловые и физико-химические характеристики.

Жидкие диэлектрики: нефтяные масла, совол, совтол, их свойства и применение.

Полимеры. Классификация полимеров, используемых в конструкциях электрооборудования. Основные свойства полимеров.

Природные смолы. Полистирол, полиэтилен, полихлорвинил, фторопласты; основные свойства и области применения. Бакелит, эпоксидные полимеры, кремнийорганические смолы, их свойства и применение. ■

Пластмассы, их назначение и применение. Резины, их назначение и применение. Лаки, эмали, компаунды, их состав и классификации, требования к ним. Составные части компаундов при производстве и ремонте электрооборудования.

Термопластические компаунды. Применение лаков, эмалей и компаундов.

Волокнистые материалы. Асбест, стекловолокно, бумага, картон. Их назначение, виды и применение.

Лакоткани. Электроизоляционные линоксиновые и стекловолокнистые трубки, их назначение, виды и применение.

Слюда и изоляционные материалы на ее основе, их назначение и применение.

Стекло и керамика. Виды изоляторов, их свойства и применение.

#### Тема 9. Провода и кабели

Провода, шнуры и кабели. Назначение покровных слоев данных электромонтажных изделий.

материалы для изолирования и защиты проводов и кабелей, их свойства и применение.

Металлы для изготовления жил проводов, шнуров и кабелей, а также для изготовления шинопроводов. Свойства этих материалов. Маркировка проводов, шин и кабелей.

#### Тема 10. Эффективное использование конструкционных и электротехнических материалов

Основные направления оптимизации конструкционных и электроизоляционных материалов. Их роль в уменьшении материалоемкости и трудоемкости, в повышении качества и надежности работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

### ПРЕДМЕТА "СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ"

#### Тематический план

	Темы	Количество часов
1.0	СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ.	175
1.1	Введение.	2
1.2	Промышленная санитария, гигиена труда.	4
1.3	Сведения об электрических установках.	8
1.4	Основы электромонтажных работ.	28
1.5	Устройство, монтаж, техническое обслуживание и ремонт осветительных установок.	34
1.6	Основные сведения о кабельных линиях.	5
1.7	Устройство, техническое обслуживание и ремонт электрических аппаратов напряжением до 1000В	35
1.8	Основные сведения о такелажных работах.	5
1.9	Устройство, техническое обслуживание и ремонт трансформаторов.	15
1.10	Устройство, техническое обслуживание и ремонт электрических машин. Аккумуляторы.	18
1.11	Организация системы технического обслуживания и ремонта электрооборудования промышленного предприятия.	6
1.12	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность.	10
1.13.	Стандартизация и контроль качества продукции.	2
1.14	Охрана окружающей среды.	3

# ПРОГРАММА

## Тема 1. Введение

Значение электроэнергетики для народного хозяйства.

История отрасли, перспективы ее развития.

Значение профессии электромонтера. Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества работ.

Трудовая и технологическая дисциплина.

Ознакомление с квалификационными требованиями и перспективой повышения квалификации в рыночных условиях.

## Тема 2. Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма

Задачи производственной санитарии. Основные понятия о гигиене труда и утомляемости. Режим рабочего дня. Значение правильного освещения помещений и рабочих мест. Влияние метеорологических условий на организм человека.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха.

Средства защиты головы и рук работающего.

Порядок выдачи, использования и хранения спецодежды, спецобуви, защитных приспособлений.

Производство работ по обслуживанию электрооборудования, в холодное время года на открытом воздухе, в помещениях при повышенной температуре, в запыленной и загазованной воздушной среде.

Вредное влияние шума и вибрации на организм человека. Борьба с шумом и вибрацией.

Санитарно-бытовые помещения на территории промышленного объекта. Медицинское обслуживание на предприятии.

Понятие о производственном травматизме и о профессиональных заболеваниях. Предупреждение ушибов и травм.

Оказание первой помощи при переломах, вывихах, засорении глаз, ожогах, обморожениях и химических отравлениях.

Наложение жгутов и повязок, остановка кровотечения.

Оказание первой помощи при поражении электрическим током и меры защиты от него.

Аптечка первой помощи. Индивидуальный пакет, правила пользования им. Правила и приемы транспортировки пострадавших.

## Тема 3. Сведения об электрических установках

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

Производство, преобразование, распределение и потребление электрической энергии.

Номинальное напряжение. Шкала номинальных напряжений для приемников и источников электроэнергии.

Организация электроснабжения.

Определение понятия "электроустановка". Установленная мощность и режимы работы электроустановок. Обслуживание электроустановок.

Линии электропередачи, их характеристика и классификация. Воздушные линии электропередачи, их основные элементы (фундаменты, опоры, трос, арматура, изоляторы). Обслуживание линий электропередачи.

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

Способы прокладки и обслуживания кабельных линий.



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

#### Тема 4. Основы электромонтажных работ

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

Монтажные материалы, изделия и детали. Изоляторы, их назначение. Лужение и пайка. Назначение и применение лужения.

Материалы для лужения, его способы. Дефекты при лужении, их предупреждение. Контроль качества лужения. Организация рабочего места, требования безопасности труда.

Инструменты и приспособления, применяемые при пайке. Способы пайки. Припой и флюсы, их марки и применение. Дефекты при пайке, способы их предупреждения. Последовательность работ при соединении деталей пайкой. Рациональная организация рабочего места при пайке и требования безопасности труда.

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

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

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

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

Особенности выполнения соединения изолированных проводов с алюминиевыми, и медными жилами.

Требования безопасности труда при выполнении работ.

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

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

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

Монтаж устройств заземления, Назначение заземления, их виды, области применения.

Заземляющие проводники. Основные сведения о выполнении заземлений.

Тема 5. Устройство, монтаж, техническое обслуживание и ремонт осветительных установок

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

Схемы включения ламп накаливания люминесцентных ламп, Схемы, распределительные устройства осветительных электроустановок. Конструкции осветительных щитков и их типы в зависимости от характера и условий эксплуатации, . Способ разметки мест установки светильников, установочных аппаратов и групповых щитков.

Правила зарядки и установки осветительной арматуры.

Монтаж электропроводки. Назначение электропроводок. Виды электропроводок, области их применения. Требования к проводкам. Основные сведения. Виды электропроводок и способы их прокладки.

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

Проверка новых проводок. Чертежи осветительных сетей.

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

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

Правила технической эксплуатации осветительных электроустановок.

Контроль за состоянием изоляции проводок различных типов.

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

Систематический контроль постоянного уровня напряжения на отдельных участках сети.

Периодичность проверки действия автомата аварийного освещения, его исправности.

Замена дефектных пусковых устройств.

Замена отдельных участков сети. Замена выключателей и розеток. Замена скоб и креплений. Полная разборка и дефектация светильников в целом. Замена дефектных деталей ламп, ПРА и светильников в целом.

Причины ремонта электропроводок различных типов. Необходимые изделия, материалы, инструменты и приспособления для выполнения ремонтных работ.

Упражнения. Расчет сечений проводов в зависимости от токовой нагрузки.

Тема 6. Основные сведения о кабельных линиях

Характеристика и основные технические данные силовых и контрольных кабелей, их назначение.

Основные требования к кабелям. Конструкции силовых и контрольных кабелей.

Область применения кабелей различных типов. Типы кабелей.

Основные элементы кабеля: токопроводящие жилы, изоляция, экраны, герметическая оболочка, защитные покровы, броня, пропитывающие составы. Увлажнение изоляции кабеля, повреждение брони вследствие коррозии. Определение годности

кабеля к прокладке.

Основные сведения о технологии прокладки кабелей внутри зданий. •

Тема 7. Устройство, техническое обслуживание и ремонт электрических аппаратов напряжением до 1000В

Определение. Назначение и основные понятия. Классификация аппаратов. Область их применения.

Основные элементы аппаратов. Электрические неразмыкаемые и размыкаемые соединения.

Типы контактов, их классификация. Материалы контактов. Основные параметры контактных систем (раствор, провал контактов, контактное нажатие и др.).

Дугогашение. Природа возникновения и горения дуги. Способы гашения дуги. Дугогасительные устройства и их конструкция при различных способах гашения.

Электромагнитные механизмы электрических аппаратов, их назначение, основные типы и устройства. Поляризованные электромагнитные системы. Тормозные устройства, их назначение. Конструкция. Обмотки электромагнитов.

Электрические аппараты напряжением до 1000В. Плавкие предохранители, примеры конструкции. Неавтоматические выключатели, резисторы, реостаты, щиты управления, контроллеры, командоаппараты, предохранители.

Электрические реле, назначение, классификация по принципу действия. Основные параметры. Примеры устройства и применения.

Монтаж аппаратов. Подготовка аппаратов к монтажу. Разметка и обработка панелей. Последовательность операций монтажа аппаратов ручного управления. Правила монтажа рубильников, пакетных выключателей, ключей управления, кнопок управления и т.д. Регулировка контактного нажатия и одновременности замыкания контактов. Монтаж и регулировка ручных приводов.

Монтаж контроллеров и командоконтроллеров. Проверка и регулировка работы контактов.

Монтаж плавких вставок предохранителей.

Монтаж путевых выключателей. Регулировка положения выключателей и хода их подвижной части.

Особенности монтажа реле управления и защиты. Монтаж тепловых реле.

Определение технического состояния аппаратов без разборки. Диагностика различных типов аппаратов.

Основные виды неисправностей пускорегулирующей аппаратуры.

Проверка и подтяжка креплений, зачистка и опиловка контактов, их замена и смазывание, замена дугогасящих устройств.

Выполнение ремонта кнопок управления ключей управления.

## Тема 8. Основные сведения о такелажных работах

Требования к производству работ по перемещению грузов. Маркировки и предохранительные обозначения на грузах.

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

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

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

## Тема 9. Устройство, техническое обслуживание и ремонт трансформаторов.

Назначение силовых трансформаторов, область их применения, классификация. Конструкции силовых трансформаторов, их разбор. Системы охлаждения трансформаторов. Схемы соединения обмоток.

Особенности устройства сухих трансформаторов.

Автотрансформатор. Принципиальное и схемное отличие от трансформатора. Преимущества и недостатки в сравнении с трансформатором, области применения.

Основные сведения о измерительных и сварочных трансформаторах.

Порядок проверки и обслуживания трансформаторов. Характерные неисправности силовых трансформаторов, их причины.

Периодичность осмотра трансформаторов.

Порядок проверки измерительных трансформаторов.

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

Ремонт трансформатора тока и напряжения.

- очистка изоляторов, проверка присоединений шин, проверка заземляющих болтов и шунтирующих перемычек.

Характерные неисправности сварочного трансформатора и способы их устранения. Методы проверки и обслуживания сварочных работ.

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

## Тема 10. Устройство, техническое обслуживание и ремонт электрических машин. Аккумуляторы

Общие сведения об электрических машинах. Типы, конструкции и классификация электрических машин, формы их исполнения и режимы работы. Зависимость конструктивного исполнения электрических машин от условий окружающей среды. Разбор конструкций.

Общие сведения о генераторах постоянного и переменного тока.

Техническое обслуживание электродвигателей. Периодичность осмотров. Проверка нагрева корпуса, общего состояния, отсутствия чрезмерной запыленности, загрязнений. Контроль за нагрузкой двигателя. Правила включения и отключения электродвигателя.

Контроль чистоты коллектора, состояния поверхности контактных колец и щеток.

Основные виды неисправностей в электродвигателях и причины их возникновения.

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

. Понятие о ремонте обмоток электрических машин постоянного и переменного тока, ремонте токособирательной системы, ремонте механической части.

Причины неисправностей подшипников.

Требования безопасности, труда при техническом обслуживании и ремонте электрических машин.

Устройство и принцип работы аккумуляторных батарей.

Тема 11. Организация системы технического обслуживания и ремонта электрооборудования промышленного предприятия

Задачи службы технического обслуживания в структуре отдела главного энергетика. Структура службы. Правила технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий. Основные обязанности работающего персонала. Организационные мероприятия при организации технического обслуживания.

Виды и причины износов электрооборудования. Понятие о системе планово-предупредительных ремонтов электрооборудования. Виды ремонтов и их характеристики. Графики проведения ремонтов. Организационные формы ремонтов и их характеристики.

Структура ремонтного цеха и состав его оборудования.

## Тема 12. Охрана труда, электробезопасность и пожарная

безопасность /

Основные положения законодательства об охране труда. Службы государственного надзора за безопасностью труда» безопасной эксплуатацией оборудования, установок и сооружений по отрасли. Ответственность руководителей за соблюдение норм и правил охраны труда. Ответственность рабочих за выполнение инструкций по безопасности труда.

Требования безопасности при ремонте и обслуживании электрооборудования.

Использование верстаков, специальных стенов и подъемных устройств. Средства защиты рук работающего.

Требования безопасности при обслуживании трансформаторных баков, электрооборудования, электропечей и гальванических ванн.

Использование средств защиты при пайке и сварке. Требования безопасности при работе на пропиточно-сушильных участках с лакокрасочными покрытиями и другими токсичными и горючими материалами. Правила их хранения.

Требования безопасности при работе по перемещению кабельных барабанов, монтажу концевых заделок и соединительных муфт с применением паяльных ламп, газовых горелок и термитных патронов.

Электробезопасность. Опасность поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм. Правила оказания первой помощи при поражении электрическим током.

Классификация электроустановок и помещений. Основные требования к электроустановкам для обеспечения их безопасной эксплуатации. Особенности ограждения электроустановок и линий электропередачи.

Напряжение прикосновения, напряжение шага. Допустимые напряжения электроинструментов и переносных светильников.

Электрозащитные средства и правила пользования ими. Заземление электроустановок (оборудования). Применение переносных заземлений. Защитное заземление. Блокировка.

Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки.

Квалификационные группы по электробезопасности.

Правила безопасности при проведении осмотров электроустановок, оперативных переключений, выполнении работ при полном и частичном снятии, напряжения, а также бее снятия напряжения и в аварийных ситуациях. Технические мероприятия для обеспечения безопасности выполнения работ. Организационные мероприятия: оформление работы на действующих установках нарядом, включение и отключение установок, как правило, двумя лицами, их инструктаж и допуск к работе. Обеспечение постоянного надзора во время работы, перерыв, оформление окончания работы.

Общие правила безопасной работы с электроинструментами, приборами и переносными светильниками.

Первая помощь пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях.

Пожарная безопасность. Опасные факторы пожара. Причины пожаров в электроустановках и электрических сетях.

Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений.

Основные системы пожарной защиты. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ по профессии. Правила поведения при пожаре.

Порядок сообщения о пожаре в пожарную охрану.

Ликвидация пожара имеющимися в цехе средствами.

Способ использования углекислотных огнетушителей и других средств пожаротушения при загорании.

Включение стационарных огнегасительных устройств. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре. Первая помощь пострадавшим при пожаре.

Тема 13. Стандартизация и контроль качества продукции Сущность стандартизации и ее роль в развитии производства.

Основные понятия и определения в области стандартизации. Задачи стандартизации.

Государственная система стандартизации. Категории стандартов и объекты стандартизации. Виды и характеристики стандартов.

Организация государственного надзора и ведомственного контроля за внедрением и соблюдением стандартов.

Ответственность предприятия за выпуск продукции, не отвечающей требованиям стандартов.

Единая система конструкторской документации (ЕСКД), принцип ее построения. Основные стандарты, входящие в систему.

Единая система технологической документации (ЕСТД) и ее задачи.

Метрологическая служба. Значение обеспечения единства мер и методов измерения.

Стандартизация и качество продукции.

Основные показатели, определяющие качество электрической энергии у ее приемников: отклонение и колебание частоты питающей сети, отклонение и колебание напряжения колеблющейся сети и т.д.

Причины снижения качества электрической энергии.

Связь между качеством электрической энергии и качеством выпускаемой предприятием продукции.

Влияние качества электрической энергии на производительность производственных механизмов.

Тема 14. Охрана окружающей среды

Государственные документы по охране природы и рациональному природопользованию.

Административная и юридическая ответственность руководителей производства и граждан за нарушения в области рационального природопользования.

Связь между рациональным природопользованием и состоянием окружающей среды.

Характеристика загрязнений окружающей среды. Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнением почвы, атмосферы и водной среды. Организация производства по принципу замкнутого цикла, переход на безотходную технологию. Совершенствование способов утилизации отходов. Комплексное использование природных ресурсов. Усиление контроля за предельно допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду, оборотное водоснабжение (применительно к данной отрасли и базовому предприятию). Персональные возможности и ответственность электромонтеров по обслуживанию и ремонту электрооборудования при охране окружающей среды.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ Тематический план

N •	Темы	Кол-во часов
<b>1. ОБУЧЕНИЕ В УЧЕБНЫХ МАСТЕРСКИХ</b>		
1.	Вводное занятие	2
2.	Требования безопасности труда, электробезопасности и пожарной безопасности	4
3.	Ознакомление с предприятием с рабочим местом электромонтера	10
4.	Слесарные и слесарно-сборочные работы	20
5.	Электромонтажные работы	30
6.	Электрические измерения	15
7.	Такелажные работы	5
<b>2. ОБУЧЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ</b>		
8.	Ознакомление с рабочим местом, инструктаж по охране труда, электробезопасности и пожарной безопасности	4
9.	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования	45
10.	Самостоятельное выполнения работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2-го разряда	45
Квалификационная пробная работа		
<b>ИТОГО</b>		<b>180</b>

## П Р О Г Р А М М А

### 1. ОБУЧЕНИЕ В УЧЕБНЫХ МАСТЕРСКИХ

Тема 1. Вводное занятие

Базовое предприятие, выпускаемая на нем продукция, значение для отрасли, перспективы развития.

Содержание труда электромонтеров по обслуживанию электрооборудования.



Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины для обеспечения качества работы. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2-го разряда

Тема 2. Требования безопасности труда, электробезопасности и пожарной безопасности

Типовая инструкция по безопасности труда. Требования безопасности труда в учебных мастерских. Виды и причины травматизма. Мероприятия, по предупреждению травм: ограждение опасных зон, вывешивание плакатов. Основные правила и инструкции по безопасности труда. Оказание первой помощи при травмах.

Инструктаж по электробезопасности: Виды поражения электрическим током. Оказание доврачебной помощи при поражении электрическим током. Требования безопасности труда при работе с электроинструментом и электроприборами. Правила пользования защитными средствами.

Инструктаж по пожарной безопасности. Причины пожаров в учебных мастерских. Правила пользования электронагревательными приборами. Хранение и транспортировка легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Правила поведения при пожаре. Пользование ручными средствами пожаротушения. Устройство и правила пользования огнетушителями. Оказание первой помощи при ожогах.

Тема 3. Ознакомление с предприятием, с рабочим местом электромонтера

Общая характеристика предприятия. Его структура (основные и вспомогательные цеха, инженерные службы, служба главного энергетика) .

Производственный процесс.

План развития и реконструкции предприятия. Экономические показатели работы предприятия.

Ознакомление с работой цеха.

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Ознакомление с рабочим местом электромонтера по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования.

Ознакомление с оборудованием, инструментами, приспособлениями и приборами контроля, специальными средствами измерений.

Основные материалы и изделия, применяемые электромонтером в работе.

Ознакомление со спецодеждой, защитными средствами.

Организация рабочего места.

Тема 4. Слесарные и слесарно-сборочные работы.

Все теоретические вопросы (назначение операций, устройство и назначение инструментов, оборудования и приспособлений, технология работ, контрольно-измерительный и поверочный инструмент, организация рабочего места и требования безопасности при выполнении работ) излагаются мастером производственного обучения в вводных и текущих инструктажах по каждой подтеме.

Разметка. Подготовка деталей к разметке. Упражнения в нанесении произвольно расположенных и взаимно перпендикулярных прямолинейных рисок. Построение замкнутых контуров. Перенос размеров с измерительной линейки на деталь при помощи разметочного штангенциркуля и рейсмуса. Разметка контуров деталей с отсчетом размеров от кромок заготовок и от центровых линий. Разметка контуров деталей по шаблонам. Черчение плоских и круглых деталей. Заточка кернеров и чертилок.

Рубка. Рубка разных металлов в тисках. Упражнения в постановке корпуса и ног при рубке. Упражнения в держании молотка и зубила в движениях, при ударе. Рубка листовой стали по уровню губок тисков в тисках и на плите. Прорубание (заготовок различных очертаний, из листовой стали) канавок крейцмейселем в зависимости от обрабатываемого материала.

Гибка и правка. Гибка полосового и пруткового металла вручную под различными углами. Гибка металла с применением гибочных приспособлений и оправок. Гибка колец из проволоки и полосовой стали. Гибка труб. Гибка медных шин на заданный угол. Гибка изоляционных материалов. Правка круглого прутка меди. Правка обмоточных проводов круглого и прямоугольного сечения.

Резка. Установка полотна в ножовую рамку. Упражнение в правильной постановке корпуса, в держании ножовой рамки, рабочих движениях ею. Разрезание металла различных видов по разметке и

без нее. Резка различных ладов изоляционных материалов, изолированных и неизолированных проводов.

Опиливание металла. Упражнение в правильной постановке корпуса и ног при опиливании, в держании напильника, в движениях и балансировке при опиливании. Опиливание плоских поверхностей, сопряженных под различными углами, с проверкой угольником и линейкой.

Сверление, зенкование и развертывание. Упражнения в управлении сверлильным станком (при установке заготовки в тисках, на столе, в зависимости от длины сверла и глубины сверления и т.п.). Сверление сквозных отверстий по разметке и кондуктору. Сверление глухих отверстий с применением упоров, мерных линеек, лимбов и т.д. Рассверливание отверстий. Сверление ручными дрелями. Сверление с применением механизированных ручных инструментов. Заправка режущих элементов сверл.

Подбор зенковок в зависимости от назначения отверстий и точности от обработки. Зенкование отверстий под головки винтов и крепок.

Подбор разверток в зависимости от назначения обрабатываемого отверстия. Развертывание цилиндрических сквозных отверстий вручную. Развертывание конических отверстий под штифты.

Нарезание резьбы. Ознакомление с резьбонарезными инструментами ( круглыми плашками, клуппами с раздвижными плашками, метчиками).

Нарезание наружных правых и левых резьб на болтах, шпильках и трубах. Нарезание резьбы в сквозных отверстиях.

Сборка разъемных соединений. Сборка при помощи резьбовых соединений. Соединение деталей болтами и винтами. Затяжка болтов и гаек в групповом соединении. Строение резьбовых соединений. Контроль резьбовых соединений.

Сборка шпоночных и шлицевых соединений. Подбор и пригонка по пазу, запресовка неподвижных шпонок.

Сборка неразъемных соединений. Соединения деталей с гарантированным натягом различными способами (вручную, с помощью прессов, путем нагрева или охлаждения деталей). Освоение приемов работы на прессах различных типов.

Подготовка деталей к склеиванию. Выполнение нахлесточного соединения вручную и на прессе с помощью заклепок с полукруглыми и потайными головками.

Подготовка поверхности под склеивание. Подбор клеев. Склеивание деталей и отдельных элементов изделий из разнородных материалов. Приклеивание крепежных деталей к строительным основаниям. Проверка качества склеивания.

Сборка деталей и узлов, передающих вращательные движения. Выполнение операций при сборке составных валов. Проверка соосности валов. Выполнение сборки фрикционной муфты. Регулировка дисков муфты. Выполнение сборки разъемных подшипников скольжения. Сопряжение вкладышей подшипников с корпусом. Проверка соосности рабочих поверхностей подшипников. Подгонка прилегания рабочих поверхностей. Регулирование необходимого монтажного зазора.

Укладка вала в подшипнике.

Выполнение сборки узлов с подшипниками качения. Подготовка подшипника к сборке. Напрессовка подшипника на шейку вала, с помощью ручных приспособлений. Проверка запрессованного подшипника.

Сборка механизмов передачи вращательного движения. Освоение приемов по сборке цилиндрических зубчатых передач. Проверка цилиндрических зубчатых передач.

. Выполнение сборки червячных передач. Проверка правильности зацепления червячного колеса с зубцами червяка.

## Тема 5. Электромонтажные работы

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с набором электромонтажных инструментов, порядком их получения, хранения и сдачи. Рациональное размещение инструмента, приспособлений и деталей электрооборудования на монтажном столе. Хранение материалов, приспособлений, деталей, изделий и технологической документации.

Изучение марок проводов, наиболее часто используемых при монтаже и ремонте электрооборудования. Упражнения в определении марки и сечения провода по внешнему виду.

Соединение и ответвление жил проводов и кабелей. Присоединение алюминиевых проводов и кабелей к контактным выводам электрооборудования. Освоение различных способов присоединения. Выполнение соединений проводов сети с медными проводами осветительной

арматуры. Выполнение ответвлений от магистральных проводов с алюминиевыми и медными жилами при помощи специальных зажимов.

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

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

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

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

Ознакомление с установкой крепежных изделий и электромонтажных конструкций без вяжущих растворов и клеев.

## Тема 6. Электрические измерения

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда, при проведении электроизмерений. Ознакомление с основными конструкциями электроизмерительных приборов и условными обозначениями на шкалах.

Измерение тока в цепи амперметром. Использование шунта для измерений тока.

Измерение напряжения в различных точках схемы. Измерение падения напряжения на участке цепи. Использование дополнительного сопротивления для измерения напряжения. Измерение напряжения постоянного и переменного тока.

Измерение сопротивления цепи методом вольтметра-амперметра. Измерение сопротивления изоляции мегаомметром.

Измерение параметров электрических цепей комбинированными универсальными приборами.

Упражнения в измерении основных параметров электрической цепи, сопротивления изоляции распределительных сетей, статоров и роторов электродвигателей, обмоток трансформаторов, а также, вводов и выводов мегаомметром.

#### Тема 7. Такелажные работы

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. Упражнения по освоению способов строповки грузов.

Определение объема, массы транспортируемого груза.

Упражнения в регулировке грузов во время подъема.

Упражнения в сигнализации и командах во время перемещения груза (в вертикальном и горизонтальном направлении) с применением простых грузоподъемных средств и кранов, управляемых с пола.

## 2. ОБУЧЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Тема 8. Ознакомление с рабочим местом, инструктаж по охране труда, электробезопасности и пожарной безопасности

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности. Требования к организации и содержанию рабочего места.

Защитные приспособления, ограждения, средства сигнализации и связи. Требования безопасности при обращении с электрооборудованием и электрофицированным инструментом.

Ответственность за нарушение требований безопасности, труда, получение инструмента, приспособлений и спецодежды со склада.

Ознакомление с рабочим местом. Посещение зон (цехов, участков) ремонта и обслуживания электрооборудования. Осмотр электрооборудования цехов, силовых и осветительных сетей, кабельного хозяйства.

Тема 9. Техническое обслуживание и ремонт

электрооборудования Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

. Выполнение прокладки установочных проводов и кабелей. Смена и установка предохранителей и рубильников в щитах и коробках распределений.

Выполнение монтажа и ремонта, технического обслуживания распределительных коробок и щитков.

Подключение в сеть светильников с количеством ламп до 5, а также осветительной арматуры: выключателей, штепсельных розеток, патронов и т.д.

Электрические аппараты. Выполнение монтажа. Осмотр состояния аппаратов и его оценка. Разборка аппарата, определение вида повреждения, проверка и подтяжка креплений, зачистка и опиловка контактов, их замена и смазывание, замена дугогасящих устройств.

Осмотр реостатов, замена поврежденных резисторов, контактных частей, изолирующих деталей.

Освоение операций по техническому обслуживанию и ремонту реле.

Ознакомление со схемой включения пускорегулирующей аппаратуры.

Трансформаторы. Осмотр состояния силовых трансформаторов и их оценка в выполнении отдельных операций по техническому обслуживанию и мелкий ремонт.

Освоение проверки измерительных трансформаторов. Освоение приемов обслуживания и мелкого ремонта сварочных трансформаторов.

Электрические машины. Осмотр состояния электрических машин и оценка их состояния. Проверка нагрева корпуса, подшипников, состояние крышек под вводными контактами. Чистка контактов пусковой аппаратуры. Замена смазки в подшипниках.

Контроль состояния щеток. Шлифовка поверхности щеток, промывка медных щеток в бензине.

Выполнение ремонтных операций электродвигателей переменного тока. Сборка и разборка электродвигателя. Чистка обмоток, вентиляционных каналов. Проверка состояния выводов, контактных колец, замена щеток. Определение сопротивления изоляции обмоток и степени их увлажнения. Освоение операций сушки обмоток.

Выполнение ремонтных операций электродвигателей постоянного тока. Освоение операций сборки и разборки двигателя. Чистка обмоток, замена щеток. Определение сопротивления изоляции и степени увлажнения обмоток. Освоение операций сушки обмотки.

Тема 10. Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2-го разряда

Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Зарядка и установка осветительной арматуры (нормальной и пылезащищенной с лампами накаливания) выключателей, штепсельных розеток, стенных патронов и промышленных прожекторов с включением в сеть.

Проверка сопротивления изоляции распределительных сетей, обмоток статоров и роторов электродвигателей с помощью мегаомметров.

Изготовление и установка простых деталей, спиральных пружин, скоб, перемычек, наконечников, контактов.

Установка, регулирование и обслуживание электрических приборов сигнализации и иллюминации.

Разделка концов, опрессовка и пайка наконечников кабелей и проводов напряжением до 1000В.

Изготовление и, установка конструкции из стали и других металлов под электроприборы.

Проверка и подтяжка креплений. Зачистка и опиловка контактов, их замена и смазывание, замена дугогасящих устройств в контакторах, реле, контроллерах и команд аппаратах.

Монтаж, демонтаж, ремонт и замена проводов.

Разборка, несложный ремонт, сборка и установка клеммного щитка трансформаторов.

Пайка концов цоколей ламп.

. Смена и установка предохранителей и рубильников в щитках и распределительных коробках.

Изготовление и установка щитов силовой или осветительной сети с простой схемой (до восьми групп).

Частичная разборка, очистка и продувка сжатым воздухом. Смазывание электродвигателей и генераторов. Замена щеток в них.

Установка и забивка заземляющих электродов.

Содержание рабочего места в порядке, экономия электроэнергии и материалов.

Выполнение работ на основе технической документации, применяемой на предприятии по соответствующим нормам, инструкциям, техническим требованиям.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ПРОБНАЯ РАБОТА



ОПЫТНЫЕ УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММЫ  
повышения квалификации рабочих по профессии •  
"ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ" НА 3-Й РАЗРЯД

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия - электромонтер по ремонту и обслуживанию

электрооборудования Квалификация - 3-й разряд

Должен знать:

- основы электротехники;
- 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;
- 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;
- 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.

Должен уметь:

- регулировать нагрузки электрооборудования, установленного на обслуживаемом участке;
- ремонтировать, заряжать и устанавливать взрывобезопасную арматуру;
- разделять, сращивать, изолировать и паять провода напряжением свыше 1000В;
- ремонтировать трансформаторы, переключатели, реостаты, посты управления, магнитные пускатели, контакторы и другую несложную аппаратуру;
- - ремонтировать солнечные и ветровые энергоустановки мощностью свыше 50кВ;
- выполнять такелажные операции с применением кранов и других грузоподъемных машин;
- участвовать в прокладке кабельных трасс и проводок;
- выполнять зарядку аккумуляторных батарей;
- обрабатывать по чертежу изоляционные материалы: текстолит, гетинакс, фибру и т.д.;
- проверять маркировки простых схем соединений;
- выявлять и устранять отказы, неисправности и повреждения электрооборудования с простыми схемами включения.

## РАБОЧИЙ УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ:

«Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования».

Квалификация – 3 разряд.

Код профессии – 19861

№№	ПРЕДМЕТ, наименование темы	Количество часов.
	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.	
1	СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ.	71
1.1	Введение.	1
1.2	Промышленная санитария, гигиена труда.	2
1.3	Электромонтажные работы.	6
1.4	Устройство и техническое обслуживание электроизмерительных приборов.	4
1.5	Техническое обслуживание и ремонт электрических сетей.	8
1.6	Техническое обслуживание и ремонт осветительных электроустановок.	4
1.7	Требования безопасности к электроустановкам и их эксплуатации.	6
1.8	Техническое обслуживание и ремонт пускорегулирующей аппаратуры	6
1.9	Такелажные работы	4
1.10	Техническое обслуживание и ремонт электрических машин.	8
1.11	Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов.	6
1.12	Техническое обслуживание и ремонт распределительных устройств.	8
1.13	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций.	4
1.14	Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования на предприятиях.	2
1.15	Стандартизация и контроль качества продукции.	1
1.16	Охрана окружающей среды.	1
2.0	ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.	14
2.1	Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока.	2
2.2	Электромагнетизм и магнитные цепи.	2
2.3	Электрические цепи переменного тока.	2
2.4	Электроизмерительные приборы и электрические измерения.	2
2.5	Трансформаторы. Виды трансформаторов.	2
2.6	Электрические машины. Электроаппаратура управления и защиты.	4
3.0	ДОПУСКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ.	10
3.1	Виды погрешностей.	2
3.2	Допуск размера. Поле допуска.	2
3.3	Сопряжения и посадки.	3
3.4	Измерения и контроль.	3
		14

4.0	ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ.	
4.1	Введение.	1
4.2	Основы металловедения.	4
4.3	Магнитные материалы.	3
4.4	Проводниковые материалы.	3
4.5	Провода и кабели	3
5.	ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ.	10
	ВСЕГО:	119
	ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ.	160
	Резерв учебного времени	2
	Консультация	4
	Квалификационный экзамен	6
	ИТОГО	291

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММ ПРЕДМЕТА "ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ" Тематический план

№	Темы »	Кол-во часов
1.	Введение 1	
2.	Основы металловедения	4
3.	Магнитные материалы	2
4.	Проводниковые материалы	2
5.	Электроизоляционные материалы	3
6.	Провода и кабели	2
<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>

## П Р О Г Р А М М А

### Тема 1. Введение

Содержание и задачи предмета "Электроматериаловедение". Совершенствование конструкционных и электротехнических материалов - основа повышения качества и надежности электрооборудования. Перспективы производства и использования новых материалов при ремонте и обслуживании электрооборудования.

### Тема 2. Основы металловедения

Основные сведения о металлах и их свойствах. Кристаллическая структура металлов и сплавов. Процесс кристаллизации и критические точки.

Сплавы: механическая смесь, твердый раствор, химическое соединение. Структура и свойства каждого из них

Методы испытания металлов и сплавов. Испытание на твердость. Оборудование для испытания и порядок его проведения.

Влияние углерода и примесей на структуру и свойства чугуна и сталей. Понятие о диаграмме железоуглеродистых сталей. Классификация сталей, их назначение и применение.

Цветные металлы: латунь, бронза, их марки и обозначение по ГОСТу, свойства, назначение, использование. Термическая и химикотермическая обработка металлов и их сплавов. Отжиг и нормализации стали. Виды отжига. Свойства нормализованной стали. Цементация стали.

Марки стали, подверженные цементации. Термообработка латуней и бронзы.

### Тема 3. Магнитные материалы.

Основные характеристики и классификация магнитных материалов.

Зависимость уровня магнитных характеристик от примесей. Применение магнитных материалов, требования к магнитным материалам, используемым при ремонте и обслуживании электрооборудования.

Тема 4. Проводниковые материалы. Классификация проводниковых материалов. Электрические характеристики проводниковых

материалов. Факторы, влияющие на величину удельного сопротивления. Электроугольные материалы и изделия, их классификация и применение.

#### Тема 5. Электроизоляционные материалы

Понятие о диэлектриках, их классификация. Жидкие диэлектрики, их классификация, свойства и применение. Характеристики жидких диэлектриков и их применение. Электрическая прочность электрических изоляционных материалов и методы ее измерения. Преимущества и недостатки жидких диэлектриков. Полиэтилен, полихлорвинил. Их применение при ремонте и обслуживании электрооборудования.

#### Тема 6. Провода и кабели.

Обмоточные провода. Их классификация по материалу конструкции и характеру изоляции. Провода для изготовления обмоток электрических машин и аппаратов общепромышленного назначения. Установочные провода, их назначение и применение. Маркировка проводов, их преимущества и недостатки. Перспективные обмоточные и установочные провода.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА  
ПРЕДМЕТА "СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ"

1	СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ.	71
1.1	Введение.	1
1.2	Промышленная санитария, гигиена труда.	2
1.3	Электромонтажные работы.	6
1.4	Устройство и техническое обслуживание электроизмерительных приборов.	4
1.5	Техническое обслуживание и ремонт электрических сетей.	8
1.6	Техническое обслуживание и ремонт осветительных электроустановок.	4
1.7	Требования безопасности к электроустановкам и их эксплуатации.	6
1.8	Техническое обслуживание и ремонт пускорегулирующей аппаратуры	6
1.9	Такелажные работы	4
1.10	Техническое обслуживание и ремонт электрических машин.	8
1.11	Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов.	6
1.12	Техническое обслуживание и ремонт распределительных устройств.	8
1.13	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций.	4
1.14	Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования на предприятиях.	2
1.15	Стандартизация и контроль качества продукции.	1
1.16	Охрана окружающей среды.	1

# П Р О Г Р А М М А

## Тема 1. Введение

Ознакомление с квалификационной характеристикой.

## Тема 2. Производственная санитария, гигиена труда рабочих и профилактика травматизма

Содержание тем 1 и 2 изложено в программе подготовки новых рабочих на 2-й разряд, В случае необходимости преподаватель может скорректировать указанное содержание тем с учетом предшествующего уровня подготовки обучающихся.

## Тема 3. Электромонтажные работы •

Техническая документация для выполнения электромонтажных работ.

Основные сведения о механизации электромонтажных работ.

Электромонтажные материалы, детали и изделия: провода, полосы, шнуры и кабели, области их применения.

Электроизоляционные материалы и изделия, их назначение, области применения и свойства.

Изделия из перфорированной стали, монтажные изделия для крепления.

Изоляторы, их классификация и назначение.

Особенности пайки проводов напряжением свыше 1000В.

Область применения сварки жил, проводов и кабелей. Оборудование, инструменты и приспособления для сварки.

Вспомогательные электромонтажные работы. Последовательность выполнения операций монтажа. Чертежи рабочего проекта.

Требования к выполнению разметки. Виды разметки, инструменты и приспособления.

Последовательность операций при выполнении пробивных работ.

Механизмы, инструменты и приспособления.'

Классификация крепежных работ и изделий. Крепление светильников, способы крепления.

Установка опор, крепежных изделий и электромонтажных конструкций с помощью вяжущих растворов и клеев. Виды растворов. Заполнители, добавки, их назначение. Крепление с помощью клеев. Виды креплений, преимущества и недостатки.



Последовательность операций при монтаже шинопроводов.

Защитное и рабочее заземление, области их применения. Естественные и искусственные заземлители.

Заземляющие проводники. Последовательность операций при выполнении заземлений. Способы крепления заземляющих проводников.

Последовательное и параллельное соединение заземляющих проводников.

Требования безопасности труда при выполнении электромонтажных работ.

Тема 4. Устройство и техническое обслуживание электроизмерительных приборов

Электроизмерительные приборы, их основная классификация. Общие технические требования к электроизмерительным приборам.

ГОСТы. Системы приборов. Условные обозначения систем и надписи на шкалах приборов.

Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, индукционной и электронной систем. Их конструкции, особенности и применение. Схемы включения приборов для выполнения различных измерений. Правила эксплуатации приборов для выполнения различных измерений. Надзор за состоянием электроизмерительных приборов.

Электрические счетчики, их устройство и схемы включения, порядок обслуживания.

Сведения о цифровых измерительных приборах и аналогоцифровых преобразователях. Возможные, неисправности электроизмерительных приборов и методы их устранения. Понятие об измерительных преобразователях, их классификация, схемы включения.

Компенсационные и мостовые методы измерения. Схемы мостов для измерения емкостей и индуктивностей. Понятие об автоматических мостах. Правила их эксплуатации.

Расширение пределов измерений. Трансформаторы тока и напряжения, их назначение, конструкция, схемы включения, правила эксплуатации.

Мероприятия, проводимые при обслуживании измерительных трансформаторов. Назначение и методы проверки приборов.

Требования безопасности труда при техническом обслуживании электроизмерительных приборов.

Тема 5. Техническое обслуживание и ремонт электрических сетей.

Классификация электрических сетей.

Кабельные линии наружной и внутренней прокладки, внутрицеховые силовые до 1000В, осветительные сети и вторичные цепи, магистральные сети из закрытых и открытых шинопроводов, шинные сборки и шиновки и т.д.

Основные технические данные силовых и контрольных кабелей.

Технические требования к кабелям.

Применение кабелей различных типов. Основные элементы кабеля: токопроводящие жилы, изоляции, экраны, герметическая оболочка, защитные покровы, броня, пропитывающие составы. Увлажнение изоляции кабеля, повреждение брони вследствие коррозии. Определение годности кабеля к прокладке. Заводские дефекты кабеля.

Технология прокладки кабельных линий в траншеях. Проверка сопротивления изоляции кабеля после укладки.

Технология прокладки кабелей внутри зданий. Типы кабелей. Технические требования к прокладке кабелей. Виды их крепления.

Конструкции концевых заделок и соединительных муфт, их применение. Требования к оконцеванию и соединению кабелей.

Методы оконцевания кабелей, их преимущества и недостатки. Разделка силового кабеля и монтаж концевых кабельных заделок, инструмент и приспособления.

Приемосдаточные испытания кабелей: определение целостности жилы, состояния изоляции и совпадения фаз. Правила работы с мегаомметром. Требования безопасности труда при монтаже кабелей.

Надзор за состоянием трасс кабельных линий. Назначение профилактических испытаний кабеля. Величина испытательного напряжения и его длительность. Расчет температуры нагрева жилы кабеля. Методы определения повреждений. Схемы определения мест повреждения различными методами. Приемы нахождения и устранения неисправностей в электросетях высокого напряжения.

Основные виды работы по обслуживанию кабельных линий. Последовательность операций при выполнении профилактического обслуживания и мелкого ремонта. Требования безопасности труда при обслуживании и ремонте.

Назначение электропроводок. Требования к проводкам.

Последовательность операции при выполнении прокладки различных типов проводов.

Правила выполнения вводов в арматуру и электрооборудование.

Особенности монтажа проводов во взрывоопасных помещениях.

Проверка новых проводов. Правила технической эксплуатации электропроводок. Осмотр изоляции, восстановление наружной надписи, проверка состояния паяк, защитных покрытий, устранение провеса сетей, контроль отсутствия перегрева, контроль нагрузки, заполнение карт осмотров.

Последовательность операций при ремонте (замене) отдельных участков сетей с ветхой или поврежденной изоляцией; подтяжка сетей, замена крепежа, перепайка наконечников, замена выключателей, розеток, разъемов.

Комплексные шинопроводы, их назначение, конструкции. Последовательность операций монтажа магистральных распределительных, осветительных и троллейных шинопроводов.

Сборка, установка, крепление. Выполнение соединений и ответвлений шин.

Заземление шинопроводов.

Правила технической эксплуатации: проверка плотности, контроль, подтяжка, подчистка контактов, контроль, изменения цвета термопокрытий и термопленок, и т.д.

Тема 6. Техническое обслуживание и ремонт осветительных электроустановок.

Классификация светильников, конструкции, области применения (люминисцентные лампы низкого и высокого давления, металлогаллоидные ртутные лампы, натриевые лампы). Схема зажигания.

Газосветные трубки для сигнального и рекламно-оформительского освещения; состав наполнителей, схемы включения.

Осветительные электроустановки. Состав; схемы и виды электроосвещения.

Принцип расположения светильников. Схемы питания осветительных электроустановок. Групповые щитки. Схемы аварийного освещения.

Понятие об электрических сетях осветительных установок.

Последовательность операций при монтаже осветительных электроустановок: монтаж светильников (зарядка, подвеска, установка источников света, присоединение светильников к проводам). Заземление светильников, монтаж установочных изделий.

Монтаж прожекторов. Расположение и крепление на вышках. Фокусировка источников света. Регулировка положения прожекторов. Установка аппаратов управления.

Конструкции распределительных пунктов, щитков и комплексных осветительных шинопроводов.

Правила технической эксплуатации осветительных электроустановок. • Сроки проведения осмотров осветительного оборудования.

Порядок проведения осмотров. Контроль за состоянием изоляции. Контроль за состоянием контактной системы.

Последовательность ремонтных операций при обнаружении дефектов, инструмент.

Требования безопасности при ремонте и техническом обслуживании осветительных установок.

Тема 7. Требования безопасности к электроустановкам

и их эксплуатации

Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Классификация электроустановок по напряжению (до 1000В и выше). Открытые и закрытые электроустановки. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Факторы, определяющие степень опасности помещения.

Классификация машин и аппаратов по степени их защищенности от действия неблагоприятных факторов.

Соответствие применяемого в электроустановках оборудования требованиям ГОСТ или техническими условиями.

Соответствие конструкции, вида исполнения, способа установления и класса изоляции применяемых машин, аппаратов, приборов, кабелей и прочего электрооборудования номинальному напряжению сети или установки, условиям окружающей среды и требованиям соответствующих глав ПУЭ.

Обеспечение безопасности электроустановок: применение необходимой изоляции, защитных ограждений, блокировки аппаратов, автоматического отключения, заземления корпусов электрооборудования и элементов электроустановок, предупредительных надписей и сигнализации, защитных средств. Передача электроустановок в эксплуатацию, проведение приемосдаточных испытаний.

Требования ПУЭ к электроустановкам, обслуживаемым электромонтерами.

Правила технической эксплуатации (ПУЭ) и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок (ПТБ).

Задачи персонала, ответственность и надзор за выполнением правил. Государственный энергетический надзор.

Подготовка обслуживающего персонала. Порядок назначения на самостоятельную работу или перевод на другую работу, связанную с обслуживанием электроустановок.

Периодическая проверка знаний персонала по ПТЭи ПТБ. Квалификационные группы по технике безопасности, порядок их. Присвоения.

Классификация защитных средств, требования к ним. Основные и дополнительные защитные средства.

Изолирующие клещи, указатели напряжения, изолирующие штанги, измерительные штанги, токоизмерительные клещи, изолирующие лестницы, резиновые диэлектрические перчатки, перекосные заземления, предупредительные плакаты и т.д. Их назначение.

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ с частичным или полным снятием напряжения.

Производство отключений в установках напряжением до 1000В и выше.

Проверка отсутствия напряжения, ее способы в зависимости от величины напряжения. Стационарные устройства, сигнализирующие об отключении, состоянии аппаратов.

Требования безопасности при пользовании мегаомметром и работе с измерительными штангами. Защита от остаточного разряда при испытании объектов большой емкости (кабелей, конденсаторов и др.)

Заземление установок, его назначение. Диаграмма растекания тока замыкания на землю и распределения потенциала на поверхности земли. Напряжение прикосновения и шаговое напряжение. Сопротивление заземлений и заземляющих устройств.

Приборы для измерения.

Электроустановки с изолированной и глухозаземленной нейтралью. Четырехпроводные сети переменного тока. Нулевой провод.

Системы заземления ОРУ, ТР и опор высоковольтных линий.

Тема 8. Техническое обслуживание и ремонт пускорегулирующей аппаратуры.

Классификация аппаратуры управления защиты.

Конструкции и принцип действия. Осмотр пускорегулирующей аппаратуры перед монтажом.

Порядок крепления и установки аппаратуры. Регулирование пружин контактов и магнитных пускателей. Схемы регулирования контактов в магнитных пускателях и контакторах. Схемы включения пускорегулирующей аппаратуры и электродвигателей.

Разбор схем автоматизированного управления электродвигателями.

Назначение периодических осмотров, порядок их проведения. Контроль исправности защитных кожухов, проверка контактной системы.

Действующие инструкции по эксплуатации различных электрических аппаратов.

Виды и причины поврежденной пускорегулирующей аппаратуры.

Последовательность операций по замене контактов, изоляционных деталей, ремонт дугогасительных устройств, ремонт металлических кожухов.

Последовательность ремонтных операций при ремонте магнитных пускателей. Проверка работоспособности.

Ремонт установочных автоматов, воздушных автоматических выключателей.

Ремонт рубильников, реостатов, проверка после ремонта.

Требования безопасности труда при техническом обслуживании и ремонте пускорегулирующей аппаратуры.

## Тема 9. Такелажные работы

Механизмы и приспособления для такелажных работ. Требования к грузовым и чалочным канатам. Пеньковые канаты, стальные проволочные канаты, их конструкции и размеры. Выбор канатов в зависимости от вида такелажных работ и массы оборудования. Запасы прочности канатов в зависимости от их назначения. Правила эксплуатации канатов. Стропы, узлы и петли, их назначение. Облегченные и универсальные стропы. Маркировка строи. Крепления канатов к грузам, мачтам, балкам и анкерам. Выбор длины строи.

Допустимые нагрузки на крюки и петли.

Детали для соединения стальных канатов и для изготовления строп: крюки, петли, коуши, зажимы. Правила эксплуатации строп.

Полиспасты, их назначение и грузоподъемность. Требования к блокам и полиспастам. Характеристика блоков и полиспастов. Отводные блоки. Правила оснастки полиспастов и подвески неподвижных блоков. Правила эксплуатации блоков и полиспастов.

Ручные и электрические лебедки. Рычажные лебедки. Область применения и устройство лебедок. Требования к лебедкам. Тормозное устройство лебедок. Правила эксплуатации лебедок. Применение отводных блоков и их установка. Сроки и порядок испытания лебедок.

Домкраты гидравлические, принцип их работы, типы и грузоподъемность. Домкраты винтовые и реечные, их устройство и грузоподъемность. Осмотр домкратов. Правила эксплуатации домкратов. Нормы и сроки испытаний домкратов.

Автомобильные краны, их грузоподъемность, высота подъема и вылет стрелы. Ограничители подъема груза. Грузоподъемность крана в зависимости от вылета стрелы.

Такелажные работы при монтаже электрооборудования. Установка такелажного оборудования для монтажа

электрооборудования. Подготовительные работы для перемещения грузов. Устройство временных клетей из шпал. Выбор трассы перемещения грузов. Сборка полиспаста. Запасовка в полиспаст троса. Установка лебедки для работы.

Выгрузка и погрузка оборудования кранами. Правила безопасности при работе с краном. Правила строповки оборудования и тяжелых грузов. Перемещение грузов на катках, рельсах и снях с помощью лебедки, трактора, автомашины. Перемещение грузов на автотрейлерах, автомашинах, специальных тележках. Правила строповки подъема и опускания грузов. Подъем опускание грузов при помощи лебедок, талей, полиспастов.

Применение приспособлений и механизмов для подъема кабельных барабанов и панелей. Команды и сигналы при подъемах и перемещениях грузов. Требования безопасности труда при выполнении такелажных работ.

#### Тема 10. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин

Основные типы электрических машин, применяемых в промышленности, разбор их конструкций (машины мощностью свыше 50кВт), Обратимость электрических машин, схемы соединения обмоток.

Основные сведения о генераторах.

Последовательность операций при монтаже электрических машин: подготовительные работы, установка машины, крепление, монтаж аппаратов управления, контрольные испытания перед сдачей в эксплуатацию. Схемы включения двигателей. Схемы управления ими (разбор).

Техническое обслуживание электродвигателей. Периодичность осмотров. Проверка температур различных частей машины, контроль нагрузки, сопротивления изоляции обмоток.

Аварийная остановка; причины аварий. Контроль чистоты коллектора, его шлифовка. Контроль состояния поверхности контактных колец и щеток, контролирование нажатия щеток. Схема для контроля правильной установки щеток.

Неисправности в электродвигателях и причины их вызывающие.

Ремонт электрических машин. Технологическая последовательность выполнения ремонтных работ. Состав основных работ. Ремонтная документация.

Осмотр, дефектация и подготовка электрической машины к ремонту,

Последовательность и способы разборки. Осмотр деталей, определение объема работы. ■

Схемы и конструкции обмоток различных типов; конструктивное исполнение изоляции обмоток для электродвигателей различных типов.

Характерные неисправности обмоток, электрических машин; подготовка к ремонту.

Частичная или полная замена обмоток; сушка и пропитка обмоток. 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, подшипников. Замена подшипников.

Ремонт сердечников.

Назначение балансировки и ее выполнение. Станки для балансировки.

Сборка и испытание электрических машин. Сборка машины в целом и ее контроль. Испытания машины после ремонта. Нормы испытаний.

Инструменты, приспособления и оборудование, необходимые при ремонте машин. Выполнение расчетов (пересчетов) обмоток электродвигателей с одного напряжения на другое, а также обмоток из меди на обмотки из алюминиевых проводов.

Требования безопасности труда при ремонте электрических машин.

## Тема 11. Техническое обслуживание и ремонт

трансформаторов

Конструкции силовых трансформаторов, применяемых в промышленности и их разбор.

Назначение измерительных трансформаторов. Устройство трансформаторов тока и напряжения. Схемы включения\*

Техническое обслуживание. Периодичность осмотров. Контроль за состоянием основных узлов трансформатора, за температурой и уровнем масла, контроль нагрузки.

Наиболее характерные неисправности силовых трансформаторов, их причины. Виды испытаний для обнаружения повреждений. Приборы и установки для испытаний. Профилактический ремонт без поднятия активной части.

Причины внеочередных осмотров.

Ремонт трансформаторов, их дефектация и разборка. Последовательность разборки. Слив масла, разборка активной части. .

Неисправности и ремонт магнитопровода.

Ремонт пробивного предохранителя, корпуса и крышки бака, маслоуказателя, смена прокладок.

Ремонт составных и объемных вводов переключателей, радиатора, расширителя и предохранительной трубы.

Контроль работоспособности газового реле.

Последовательность сборки трансформатора в соответствии с его конструкцией.

Проверка и испытание отремонтированного трансформатора.

Особенности конструкций и режима работы сварочного трансформатора. Операции по его техническому обслуживанию и ремонту. Особенности конструкций и режима работы электропечных трансформаторов. Порядок ведения технического обслуживания и ремонта электропечных трансформаторов.

## Тема 12. Техническое обслуживание и ремонт распределительных устройств

Назначение и классификация распределительных устройств. Типы конструктивных исполнения выключателей, разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, реакторов, разрядников, ошиновки распределительных устройств, принцип их работы.

Понятие о комплектных распределительных устройствах.

Назначение и последовательность действий персонала при обслуживании распределительных устройств. Порядок проведения контрольных осмотров распределительных устройств различных типов.

Чистка электрооборудования, проверка действий персонала при обслуживании аппаратуры, контроль состояния изоляции, подтяжка крепления.

Характерные повреждения в высоковольтных аппаратах и причины их вызвавшие. Приборы контроля.

Ремонт масляных выключателей, отсоединение выключателя от шин и привода, слив масла, разборка выключателя, осмотры и ремонт приводного механизма, фарфоровых, опорных и проходных изоляторов и изоляторов тяги, внутрибаковой изоляции,

дугогасительной камеры, неподвижного розеточного и подвижного контактов, изоляционных цилиндров, маслоуказателей, прокладок и других деталей.

Сборка выключателя и регулировка работы механизмов. Испытание собранного выключателя.

Особенности ремонта воздушных выключателей.

Ремонт разъединителей. Проверка работы приводов разъединителей. Общие сведения о реле максимального тока и минимального напряжения.

Ремонт предохранителей: фарфоровых изоляторов и патрона, проверка плотности контактных поверхностей, замена контактов, проверка целостности плавкой вставки, проверка контактного соединения с ошиновкой, проверка плотности засыпки кварцевого песка.

Общие сведения о ремонте разрядников, особенности ремонта.

Характеристика работ при ремонте реакторов. Ремонт ошиновки распределительных устройств: чистка изоляции, замена фарфоровых изоляторов, устранение дефектов контактной поверхности. Инструменты, приспособления и приборы. Качество ремонта. Требования безопасности при проведении работ по ремонту распределительных устройств. Тема 13. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций

Устройство трансформаторных подстанций (ТП). Классификация ТП по назначению и местоположению в схемах внутрипромышленного и коммунально-бытового электроснабжения. Схемы присоединения.

Примеры схем распределительных (РП) и трансформаторных (ТП) подстанций.

Шинные устройства ТП и РП, их назначение и состав. Виды и размеры плоских шин. Конструкция, характеристики и марки опорных и проходных изоляторов.

Назначение, краткая характеристика и устройство основных аппаратов подстанций: разъединителей, выключателей нагрузки, масляных выключателей, а также приводов к разъединителям и выключателям. Распределительные устройства (РУ). Их назначение и классификация. Типы конструктивного исполнения выключателей, разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, реакторов, разрядников, ошиновки распределительных устройств. Принцип их работы. Понятие о комплектных РУ.

Понятие об оперативных переключениях (ОП). Порядок организации ОП. Распоряжение о переключениях. Бланк переключений, порядок его заполнения. Подготовка к переключению.

Операции с выключателями, разъединителями и отделителями. Дистанционное и ручное переключение.

Последовательность основных операций при переключении коммутационных аппаратов (примеры простых схем).

Назначение оперативной блокировки. Системы блокировок: электромагнитная, механическая, замковая. Ее преимущества и недостатки, применение. Требования к устройствам блокировки. Действие персонала при срабатывании блокировки. Питание цепей блокировки.

Действия персонала при обслуживании РУ. Порядок проведения контрольных осмотров РУ различных типов.

Эксплуатация электрооборудования подстанций.

Организация сменного и периодического надзора за состоянием и работой электрооборудования. График дежурств. Порядок сдачи-приемки смены.

Обходы и осмотры оборудования. Наблюдение за контрольно-измерительными приборами. АСУ контроля за работой подстанций.

Виды оборудования, находящегося под контролем.



Назначение релейной защиты, основные требования к ней. Виды повреждений.

Порядок и периодичность осмотров, испытаний электрооборудования, аппаратуры релейной защиты и автоматики. Устранение дефектов, выявленных при осмотрах.

Устройство и виды аккумуляторов. Схемы и режимы работы установок. Операции по техническому обслуживанию и ремонту аккумуляторов.

Характерные дефекты оборудования, приводящие к аварийным ситуациям. Основные положения, которыми руководствуется персонал при ликвидации аварий.

Сроки проведения текущего ремонта. Ремонтные операции: чистка электрооборудования, проверка действия движущих частей аппаратуры, контроль состояния изоляции, подтяжка крепежных болтов.

Ведение оперативной документации: оперативный журнал, журнал распоряжений, журнал дефектов, журнал релейной защиты и автоматики, суточные ведомости контроля за работой электрооборудования, журнал заявок на вывод из работы оборудования.

#### Тема 14. Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования на предприятии

Организация и порядок проведения технического обслуживания и ремонта. Характерные виды дефектов и повреждений электрооборудования.

Межремонтное техническое обслуживание электрооборудования. Периодические плановые профилактические операции. Плановые ремонтные операции. Внеплановые ремонты.

Продолжительность ремонтного цикла для различного оборудования, его структура.

Комплексные цеховые ремонтные бригады. Специализированные ремонтные бригады.

Порядок сдачи электрооборудования в ремонт, оформление документов, подготовка к ремонту.

Обязанности электромонтера по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования. Обязанности дежурного электромонтера. Оформление работы нарядом или распоряжением. Порядок выдачи нарядов.

Оформление ежедневного допуска к работе, окончания работы и перевода на другое рабочее место.

Мероприятия по предотвращению аварий и ликвидации их последствий.

#### Тема 15.. Стандартизация и контроль качества продукции

#### Тема 16. Охрана окружающей среды

Содержание тем 16 и 16 наложено в программе подготовки новых рабочих на 2-й разряд. В случае необходимости преподаватель может провести корректировку указанного содержания тем с учетом предшествующего уровня подготовки обучающихся.

# ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН и ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

## Тематический план

N	Темы	Кол-во часов
1.	Вводное занятие	2
2.	Требования безопасности труда, электробезопасности и пожарной безопасности	6
3.	Электромонтажные работы	6
4.	Техническое обслуживание электроизмерительных приборов	12
5.	Техническое обслуживание и ремонт электрических сетей	16
6.	Техническое обслуживание и ремонт пускорегулирующей аппаратуры	20
7.	Техническое обслуживание и ремонт электрических машин	25
8.	Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов	25
9.	Техническое обслуживание и ремонт распределительных устройств	20
10.	Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3 разряда	28
Квалификационная пробная работа		
ИТОГО		160

## П Р О Г Р А М М А

### Тема 1. Вводное занятие

Содержание темы изложено в программе подготовки новых рабочих на 2-й разряд. В случае необходимости инструктор может скорректировать содержание темы с учетом предшествующего уровня подготовки обучающихся.

### Тема 2. Требования безопасности труда, электробезопасности и пожарной безопасности

Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте. Типовой инструктаж по безопасности труда при обслуживании электрооборудования. Причины производственного травматизма. Безопасные приемы работы.

Защитные приспособления, ограждения, средства блокировки, сигнализации и связи. Их назначение и правила пользования ими. Безопасная эксплуатация электрооборудования, транспортных средств при монтаже, ремонте, обслуживании и применении электрооборудования и электрофицированного инструмента. Ограждение опасных зон при выполнении ремонтных работ по обслуживанию электрооборудования. Правила пользования индивидуальными защитными средствами и спецодеждой.

Электробезопасность. Защитное заземление электроустановок и оборудования. Защитность блокировки. Правила пользования

защитными средствами. Первая помощь при поражении электрическим током.

Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация. Причины загораний и способы их устранения. Правила пользования огнеопасными эмульсиями, маслами и моющими средствами при выполнении работ по обслуживанию электрооборудования. Назначение пенных и углекислотных огнетушителей, правила пользования ими. Правила поведения при загорании. План эвакуации.

Меры ответственности за нарушение требований безопасности труда.

### Тема 3. Электромонтажные работы

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Выполнение пайки проводов напряжением свыше 1000В. Ознакомление с методами электросварки жил проводов, кабелей.

Выполнение вспомогательных работ.

Выполнение разметки трасс электропроводок различных видов.

■

Разметка мест установки светильников, установочных аппаратов.

Выполнение гнезд, отверстий и борозд с помощью электрофицированного инструмента.

Установка опор, крепежных изделий и электромонтажных конструкций. Освоение приемов работы с помощью механизированных инструментов. Выбор вяжущего раствора. Выбор клеев. Установка опор, крепежных изделий и электромонтажных конструкций с помощью вяжущих растворов и клеев.

### Тема 4. Техническое обслуживание электроизмерительных приборов

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Ознакомление с технической документацией и инструкциями на монтаж и техническое обслуживание электроизмерительных приборов.

Ознакомление с документацией на проведение проверки приборов. Разбор схем подключения приборов.

Выполнение мест разметки, мест установки приборов, их установка (выступающих, утопленных и профильных приборов). Разделка концов проводов и их подключение к приборам.

Проверка надежности схем соединения и механического крепежа. Проверка заземления электроизмерительных приборов. Установка и подключение электросчетчиков, их регулировка.

### Тема 5. Техническое обслуживание и ремонт электрических сетей

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Кабельные линии. Ознакомление с операциями по прокладке кабеля в различных условиях.

Выполнение разделки концов кабелей для соединения или заделки.

Соединение и ответвление жил кабелей в чугунных, свинцовых и эпоксидных муфтах. Пайка и опрессовка токоведущих жил кабеля в соединительных муфтах.

Ознакомление с процессом сварки токоведущих жил кабеля. Разделка концов кабеля. Выполнение концевой заделки с помощью поливинилхлоридных лент, заделка в перчатках из найритовой резины. Концевая заделка кабеля с помощью эпоксидных концевых муфт.

Контролирование нагрузки кабеля по приборам. Определение температуры токоведущей жилы кабеля.

Ознакомление с порядком проведения профилактических испытаний кабеля. Определение мест повреждений в кабельных линиях различными методами. Ведение технической документации при обслуживании кабельной линии. Участие в ремонтных операциях.

Электрические проводки. Выполнение открытых проводок на роликах и изоляторах, скрытой проводки плоскими проводами с различной изоляцией. Разделка концов провода. Выполнение соединений и ответвлений провода, присоединение проводов к зажимам выключателей или щитков.

Проводка в гибких бумажно-металлических трубах.

Установка осветительных коробок. Припайка заземляющих перемычек. Затягивание провода в уложенные трубы.

Выполнение электропроводки в стальных трубах. Разметка трассы, установка крепежных деталей. Затягивание провода в трубы, крепление труб. Выполнение проводки по станинам машин.

Монтаж проводов в пластмассовых трубах. Разметка, резка и правка труб. Снятие фасок, нагревание труб для изгиба и прессовки раструбов на их концах. Соединение труб горячей посадкой (для полиэтиленовых и полипропиленовых труб), склеивание (для винилпластовых труб). Соединение труб с коробками и ящиками. Их крепление при монтаже. Затягивание электрических проводов и кабелей в трубопроводы.

Сборка и испытание проводки. Выполнение тросовой проводки. Разметка, установка и заделка натяжных поддерживающих крюков. Подъем и крепление проводки. Ее натягивание, регулирование и окончательное крепление.

Выполнение ответвлений. Проверка электропроводки.

Монтаж осветительных шинопроводов. Установка опорных и подвесных конструкций шинопровода ШОС. Соединение секций шинопровода ШОС.

Соединение секций провода между собой. Подвеска шинопровода, заземление секций. Присоединение токоприемников к ШОС.

Установка осветительных щитков с разными схемами электрических соединений и типами установочных аппаратов на стенах, в нише, на колоннах с разметкой и установкой конструкций. Их крепление. Присоединение проводок к зажимам.

Монтаж арматуры и светильников. Установка потолочных и настенных ламповых патронов. Подвеска светильников при различных типах электропроводки. Присоединение провода светильника к сети с помощью штепсельного разъема. Изолирование мест соединения. Установка осветительных щитков и пультов. Присоединение проводок к зажимам согласно схеме.

Установка понижающих трансформаторов и счетчиков. Проверка схемы соединения.

Обслуживание осветительных установок со схемами включения средней сложности.

Ознакомление с осветительными электроустановками цеха и предприятия, с инструкциями по их техническому обслуживанию.

Чистка светильников и арматуры. Уход за групповыми осветительными щитками и электропроводками. Выявление их повреждений и неисправностей.

Проверка неисправности освещения с помощью люксометра.

Определение дефектов в люминисцентных лампах и ДРЛ. Замена балластного сопротивления. Устранение несложных неисправностей. Замена ламп различных типов.

Ремонт, зарядка и установка взрывоопасной арматуры.

#### Тема 6. Техническое обслуживание и ремонт пускорегулирующей аппаратуры.

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Ознакомление с конструкциями различных аппаратов, порядком и операциями профилактических осмотров.

Осмотр состояния аппаратов и его оценка. Разборка аппарата, определение вида повреждения, выполнение ремонтных операций.

Проверка аппарата после ремонта.

Осмотр реостатов, замена поврежденных резисторов, контактных частей, изолирующих деталей, механизма управления, сборка схемы соединения, регулировка реостата после ремонта.

Осмотр контроллера; проверка состояния контактов, их осмотр; ремонт или замена контактных пружин, контроль состояния изоляции (ее замена). Сборка и регулировка после ремонта.

Осмотр магнитного пускателя - проверка, чистка и регулировка главных блокировочных контактов. Проверка исправности катушек, проверка и ремонт механической части. Проверка теплового реле и замена нагревательного элемента. Сборка и проверка работоспособности аппарата.

Освоение приемов сборки схем, включающих пускорегулирующую аппаратуру. Освоение приемов по обслуживанию тиристорных контактов. Замена силового блока.

#### Тема 7. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин.

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Выполнение операций по монтажу электродвигателей. Подключение электродвигателя.

Осмотр двигателя, определение технического состояния его узлов. Контроль температуры различных частей машины. Чистка контактов пусковой аппаратуры. Замена смазки в подшипниках.

Выполнение операций контроля чистки коллектора, в случае необходимости, его шлифовка. Контроль состояния контактных колец и щеток, контролирование нажатия на щетки. Шлифовка поверхности щеток. Проверка давления щеток на коллектор.

Определение причины вибрации двигателя. Измерение вибрации с помощью виброметра. Устранение вибрации с учетом причины, ее вызвавшей.

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

Устранение замыканий в магнитопроводе статора.

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

Ремонт машин постоянного тока. Сборка и разборка электродвигателей во время проведения ремонта. Чистка обмоток. Ремонт коллектора и щеточного устройства. Замена и притирка щеток. Регулирование давления щеток на коллектор. Замена и ремонт подшипников. Устранение замыканий в магнитопроводе. Определение дефектов обмоток. Определение сопротивления изоляции

и степени увлажненности обмоток. Ознакомление с процессом сушки обмоток и с процессом выполнения новой обмотки: статоров, роторов якорей.

## Тема 8. Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов.

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Ознакомление с конструкциями трансформаторов, подлежащих техническому обслуживанию и ремонту.

Освоение операций по техническому обслуживанию силовых трансформаторов: замеры температур, контроль нагрузки, проверка состояния газового реле, контроль уровня масла, взятие пробы масла и ее оценка, долив масла, проверка состояния заземления.

Освоение операций по текущему ремонту: наружный осмотр, устранение обнаруженных дефектов, чистка изоляторов и бака, проверка состояния спускного крана, измерение сопротивления изоляции, контроль состояния уплотнений и охлаждающих узлов, проверка работы газовой защиты.

Ремонт трансформаторов. Определение дефектов в трансформаторе.

Разборка силового трансформатора.

Ремонт, в случае необходимости, обмоток, магнитопроводов, вводов, переключателей, пробивного предохранителя; ремонт гильз термосифонного фильтра: расширителя, маслоуказателя.

Сборка трансформатора и проверка его работоспособности.

Освоение операций по техническому обслуживанию и ремонту измерительных трансформаторов.

Ознакомление с действиями персонала по техническому обслуживанию и ремонту сварочных и электропечных трансформаторов.

## Тема 9. Техническое обслуживание и ремонт распределительных устройств.

Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда.

Выполнение обязанностей обслуживающего персонала при профилактическом осмотре распределительных устройств.

Ознакомление с ремонтом: машинных выключателей, разъединителей, разрядников. Ремонт низковольтных шин, контактных присоединений, заземляющих устройств.

## Тема 10. Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3-го разряда.

Самостоятельное выполнение работ электромонтера по обслуживанию и ремонту электрооборудования 3-го разряда под руководством мастера (инструктора) производственного обучения. Обслуживание силовых и осветительных электроустановок со схемами включения средней сложности.

Проведение оперативных переключений в электросетях.

Ревизия трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним без разборки конструктивных элементов.

Обслуживание, установка и включение электроизмерительных приборов, электросчетчиков, электродвигателей мощностью до 1000 кВт.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ПРОБНАЯ РАБОТА

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММА

повышения квалификации рабочих по профессии

«ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ» на 4-й разряд

### КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия - Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования

Квалификация – 4-й разряд

Должен знать:

- основы электроники;
- устройство различных типов электродвигателей постоянного и переменного тока, защитных и измерительных приборов, коммутационной аппаратуры;
- способы защиты от перенапряжения;
- 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;
- назначение и условия применения сложного контрольно-измерительного инструмента;
- конструкции универсальных и специальных приспособлений;
- правила техники безопасности в объеме квалификационной группы IV.

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;
- 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 разметку, разделку, дозировку, прокладку кабеля, монтаж вводных устройств и т.д.;
- 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.

## УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ:

«Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования».

Квалификация – 4 разряд.

Код профессии – 19861

№№	ПРЕДМЕТ, наименование темы	Количество часов.
	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.	
1	СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ.	70
1.1	Введение.	1
1.2	Производственная санитария, гигиена труда рабочих и профилактика травматизма	2
1.3	Техническое обслуживание силовых осветительных установок со сложными схемами включения.	10
1.4	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств свыше 1000В.	12
1.5	Вторичные устройства.	12
1.6	Техническое обслуживание и ремонт электроприводов	30
1.7	Стандартизация и контроль качества	2
1.8	Охрана окружающей среды.	1
2.0	ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.	14
2.1	Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока.	2
2.2	Электромагнетизм и магнитные цепи.	2
2.3	Электрические цепи переменного тока.	2
2.4	Электроизмерительные приборы и электрические измерения.	2
2.5	Трансформаторы. Виды трансформаторов.	2
2.6	Электрические машины. Электроаппаратура управления и защиты.	4
3.0	ДОПУСКИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ.	10
3.1	Виды погрешностей.	2
3.2	Допуск размера. Поле допуска.	2
3.3	Сопряжения и посадки.	3
3.4	Измерения и контроль.	3
4.0	ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ.	14
4.1	Введение.	1
4.2	Основы металловедения.	4
4.3	Магнитные материалы.	3
4.4	Проводниковые материалы.	3
4.5	Провода и кабели	3
5.	ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ.	10

	ВСЕГО:	118
	ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ.	160
	Резерв учебного времени	2
	консультация	4
	Квалификационный экзамен	6
	ИТОГО	290

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА  
ПРЕДМЕТА "ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ"

Тематический план

N	Темы »	Кол-во часов
4.	Введение 1	
5.	Основы металловедения	4
6.	Магнитные материалы	2
4.	Проводниковые материалы	2
5.	Электроизоляционные материалы	3
6.	Провода и кабели	2
<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение

Тема 2. Основы металловедения

Виды кристаллических решеток чистых металлов. Зависимость свойств металла от величины зерен, их формы и расположения. Понятие о диаграммах состояния. Основные линии и критические точки диаграммы. Доэвтеклические, эвтеклические и заэвтеклические сплавы на примере диаграммы состояния "свинец-сурьма".

Методы испытания металлов и сплавов. Испытание на ударную вязкость. Оборудование для испытания и порядок его проведения. Определение ударной вязкости. Испытание на усталость. Понятие о выносливости металла. Схема испытания на усталость.

Чугун. Марки чугунов. Влияние легирующих элементов и термообработки на свойства серого чугуна. Марки серых чугунов, их обозначение и применение.

Конструкционные легированные стали. Легирующие элементы и их влияние на свойства стали. Маркировка конструкционных легированных сталей, их применение.

Цветные металлы и сплавы. Сплавы алюминия. Марки и обозначение по ГОСТу, свойства и применение. Сплавы магния, их свойства и применение, марки и обозначение по ГОСТу.

Термообработка. Закалка стали. Назначение, сущность и режимы закалки. Закалочные среды и их влияние на скорость охлаждения и структуру. Дефекты закалки. Азотирование, назначение и сущность процесса, его технология, преимущества и недостатки. Термообработка алюминиевых сплавов.

Тема 3, Магнитные материалы

Основные характеристики материалов. Потери в стали, способы их уменьшения. Металлические магнитные материалы, требования к ним.

Технически максимально чистое железо, его назначение и применение. Электротехническая сталь, ее состав, основные характеристики и применение.

#### Тема 4. Проводниковые материалы

Материалы высокой проводимости: серебро, медь, алюминий, сплавы меди и алюминия. Их свойства, применение.

Взаимозаменяемость. Биметаллические и сталеалюминиевые провода, их свойства и применение. Электроугольные изделия.

Технология механической обработки. Омеднение щеток.

>

#### Тема 5. Провода и кабели

Установочные и монтажные провода, их назначение и применение. Маркировка проводов. Стальные, медные и алюминиевые шины, их назначение, сортамент, маркировка. Перспективные установочные и монтажные провода.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА  
СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Тематический план

N	Темы	Кол-во часов
1.	Введение	1
2.	Производственная санитария, гигиена труда рабочих и профилактика травматизма	2
3.	Техническое обслуживание силовых осветительных установок со сложными схемами включения	10
4.	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств свыше 1000В	12
5.	Вторичные устройства	12
6.	Техническое обслуживание и ремонт электроприводов	29
7.	Стандартизация и контроль качества продукции	2
8.	Охрана окружающей среды	2
ИТОГО		70

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение

Тема 2. Производственная санитария, гигиена труда рабочих и профилактика травматизма.

Содержание тем 1 и 2 изложено в программе подготовки новых рабочих на 2-й разряд. В случае необходимости преподаватель может скорректировать указанный учебный материал с учетом предшествующего уровня подготовки обучающихся.

Тема 3. Техническое обслуживание силовых осветительных установок со сложными схемами включения.

Ознакомление с электрическими схемами подключения установок, составом аппаратуры, областью применения данных установок.

Техническая документация по эксплуатации установок.

Операции технического обслуживания и текущего ремонта установок.

Диагностика неисправностей; последовательность операций ремонта сетей и осветительных установок.

Кабельные линии. Выполнение прокладки кабельных линий напряжением до 35 кВ.

Особенности монтажа вводных устройств, соединительных муфт и концевых заделок.

Правила технического обслуживания линий.

Испытания кабельных линий повышенным напряжением. Оборудование и приборы, используемые для испытаний.

Определение мест повреждений различными методами.

Операции ремонта кабельных линий. Инструменты и приспособления. Требования безопасности при выполнении работ.

Тема 4. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств свыше 1000В

Инструкции по эксплуатации электрооборудования, входящего в состав подстанции.

Осмотр электрооборудования, фиксирование замечаний в журнале дефектов.

Причины внеочередных осмотров. Ревизия и ремонт токоведущих частей распределительных устройств, шинопроводов.

Ревизия и ремонт силовых и измерительных трансформаторов.

Ревизия и ремонт распределительной аппаратуры: отключающей аппаратуры, разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, выключателей нагрузки и т.д.

Разбор схем оперативных переключений, особенности их проведения.

Правила эксплуатации конденсаторов, предназначенных для повышения коэффициента мощности.

Правила эксплуатации кислотных аккумуляторов.

Тема 5. Вторичные устройства.

Общие сведения о защите электрооборудования. Состав аппаратуры: приборы и аппараты дистанционного, автоматического и телемеханического управления, устройства сигнализации, релейная защита, приборы и аппараты регулирования и контроля; источники и преобразователи электроэнергии, служащие для питания вторичных устройств, их назначение.

Разбор схем (схемы подбираются преподавателем).

Способы соединения аппаратов и приборов вторичных устройств.

Назначение релейной защиты, ее состав и классификация. Применение автоматических устройств в схемах релейной защиты.

Области применения АЙР (устройства автоматического включения резервного питания), АП (автоматического повторного включения).

Разбор разнообразных схем релейной защиты.

Принцип действия, назначение максимально-токовой защиты. Разбор схем.

Подготовка панелей, пульт-панелей управления, защиты, сигнализации и автоматики, шкафов, сборок.

Разбор чертежей и схем.

Последовательность операций монтажа вторичных цепей.

Последовательность наладочных работ, проверка монтажных операций.

Способы защиты от перенапряжения, виды защиты.

Применение специальной автоматики, осуществляющей включение конденсаторной установки после восстановления нормального (номинального) уровня напряжения.

Защита конденсаторных установок от грозových перенапряжений.

Последовательность операций по техническому обслуживанию схем защиты; причины неисправностей схем и аппаратуры; методы устранения неисправностей.

Приборы, инструменты и приспособления.

Тема 6. Техническое обслуживание и ремонт электроприводов.

Основные понятия и определения электропривода. Режимы работы электродвигателей, принцип выбора электродвигателей. Управление электроприводами: принципы построения схем управления электроприводами (замкнутые и разомкнутые схемы). Схемы релейно-контактного управления электродвигателями (подбираются преподавателем), области применения. Состав аппаратуры. Схемы электропривода с применением бесконтактных управляющих устройств, состав аппаратуры.

Осмотр электроприводов и контроль за их работой.

Операции технического обслуживания автоматизированных электроприводов (уход за аппаратурой, входящей в состав схем управления и защиты, за электродвигателями).

Причины неисправностей электроприводов различных промышленных установок со схемами включения средней сложности.

Диагностика, устранение неисправностей. Приборы, инструменты и приспособления.

Универсальные и специальные приспособления. Назначение, устройство, конструкция и область применения универсальных и специальных приспособлений.

Методы проведения регулировочно-сдаточных работ после проведения ремонта.

Тема 7. Стандартизация и контроль качества продукции

Тема 8. Охрана окружающей среды

Содержание тем 7 и 8 изложено в программе подготовки новых рабочих на 2-й разряд. В случае необходимости преподаватель может скорректировать содержание тем с учетом уровня подготовки обучающихся.



ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ Тематический план

N	Темы	Кол-во часов
1.	Вводное занятие	2
2 .	Требования безопасности труда, электробезопасности и пожарной безопасности	4
3.	Монтаж, техническое обслуживание и ремонт силовых и осветительных электроустановок со сложными схемами включения	14
4.	Обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств в сетях напряжением свыше 1000В	40
5.	Техническое обслуживание и ремонт вторичных цепей	25
6.	Техническое обслуживание и ремонт электроприводов	50
7.	Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 4-го разряда	25
Квалификационная пробная работа		
<b>ИТОГО</b>		<b>160</b>

П Р О Г Р А М М А

Тема 1. Вводное занятие

Содержание темы изложено в программе подготовки новых рабочих на 2-й разряд. В случае необходимости инструктор может скорректировать указанный материал с учетом предшествующего уровня подготовки обучающихся.

Тема 2. Требования безопасности труда, электробезопасности и пожарной безопасности.

Типовая инструкция по безопасности труда при обслуживании электрооборудования. Инструктаж на рабочем месте. Организация рабочего места. Освещение рабочих мест. Ограждение вращающихся частей электрооборудования и движущихся механизмов. Требования безопасности труда при монтаже, ремонте и обслуживании электрооборудования. Защитные средства, применяемые при обслуживании электрооборудования. Требования к рабочему месту электромонтера по обслуживанию электрооборудования.

Профилактика травматизма при обслуживании электрооборудования. Практика безопасной работы с электроинструментом. Мероприятия, обеспечивающие безопасность при производстве работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Требования электробезопасности при проверке линий электроснабжения высокого напряжения.

Мероприятия, проводимые электромонтером перед началом работы и в процессе производства работ по обслуживанию электрооборудования. Запрещенные методы выполнения работ при обслуживании электрооборудования.

Инструктаж по пожарной безопасности в ремонтных зонах и зонах обслуживания. Пожароопасность материалов и веществ, применяемых при ремонте и обслуживании электрооборудования.

### Тема 3. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт силовых и осветительных электроустановок со сложными схемами включения

Ознакомление с конструкцией силовых осветительных электроустановок со сложными схемами включения и инструкциями по их обслуживанию. Выявление повреждений и неисправностей в электроустановках.

Освоение операций по обслуживанию и ремонту распределительных устройств и щитов. Проверка и испытание электрических аппаратов электроустановок. Ознакомление со схемами питания осветительных установок. Обслуживание освещения с ртутными и люминесцентными лампами. Проверка, монтаж и ремонт схем люминесцентного освещения.

Проверка исправности заземления силовых и осветительных установок. Определение допустимых сопротивлений растеканию тока в защитных заземлениях в электроустановках различных напряжений, а также различных режимов работы нейтрали. Обслуживание аварийного освещения.

Планово-предупредительный ремонт силовых и осветительных установок. Замена пускорегулирующей аппаратуры в люминесцентных светильниках, ремонт аппаратуры.

Освоение безопасных приемов работы с силовыми и осветительными электроустановками.

Хранение и подготовка кабелей к прокладке. Раскатка и довировка кабеля. Прокладка кабеля в траншеях. Прокладка кабеля внутри здания. Прокладка кабеля в туннелях. Разделка концов кабеля. Монтаж кабельных концевых заделок, концевых соединительных и ответвительных муфт.

Эксплуатационное обслуживание: выполнение работ по охране КЛ от повреждений и защите от коррозии, контроль нагрузки и нагрева; профилактические испытания, технический надзор за сооружением КЛ, приемка КЛ в эксплуатацию. Разборка поврежденных образцов кабелей и муфт; ведение документации.

Освоение операций по выполнению испытаний и определению мест повреждения КЛ. Измерение сопротивления заземления и разности потенциалов на оболочке кабеля.

### Тема 4. Обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств в сетях напряжением свыше 1000В .

Работы по уходу, межремонтному обслуживанию и текущим ремонтам электрооборудования. Экспресс-испытания электрооборудования для получения данных о состоянии отдельных его элементов.

Осмотр электрооборудования. Ведение журнала дефектов и неполадок. Регулярные осмотры без снятия напряжения. Внеочередные осмотры.

Проверка наличия средств безопасности и исправности сети заземления , уровня и температуры масла в аппаратах, состояния изоляторов, исправности сигнализации, целостности пломб у электросчетчиков и рам, исправности дверей, окон, замков, систем отопления и т.п.

Ревизия и ремонт токоведущих частей распределительных устройств. Ремонт шинопроводов.

Контроль нагрева разъемных контактных соединений в закрытых распределительных устройствах с помощью термоиндикаторов или наклеиваемых термопленок.

Ревизия и ремонт отключающих аппаратов. Выявление повреждений выключателей (ивнос, оплавление, разрушение рабочих и дугогасящих контактных соединений, повреждение дугогасительных устройств, повышенный нагрев контактных поверхностей, разрушение внешней изоляции, нарушение регулировки механизма отключающего аппарата).

Выявление причин отказов приводов выключателей. Основные причины повреждений разъединителей: перекрытие дугой и повреждение изоляторов, подгорание и приваривание контактной системы, неисправности привода, повреждение металлоконструкций, тяг и т.п.

Ревизия разъединителей. Очистка изоляторов, контактов и ножей. Проверка целостности механических запирающих устройств и прочности крепления пластин электромагнитных замков к ножам разъединителя.

Регулировка разъединителей. Проверка соосности расположения подвижных и неподвижных контактов. Проверка отремонтированного разъединителя.

Ревизия короткозамыкателей и отделителей. Проверка и регулировка короткозамыкателей и отделителей после ремонта.

Ревизия выключателя нагрузки, определение неисправностей. Очистка и разборка дугогасительных устройств. Снятие щек и осмотр газогенерирующих вкладышей. Осмотр и ремонт привода выключателя. Регулировка выключателя нагрузки после ремонта.

Ревизия масляных выключателей. Осмотр и очистка контактной системы. Замена выключателей. Опиловка стыков. Осмотр и очистка всех изоляционных деталей и маслоуказателей. Проверка, очистка и смазывание буферных устройств, подтягивание болтовых креплений. Проверка и испытание масляных выключателей, прошедших ремонт.

Ревизия и ремонт силовых трансформаторов. Определение категории его ремонта в зависимости от характера и степени повреждения отдельных деталей и узлов. Причины и масштабы повреждений. Объем и последовательность ремонта.

Материалы, инструменты и приспособления, необходимые для ремонта. Разборка, осмотр и ремонт трансформатора.

Проверка состояния отдельных блоков: магнитопровода, обмоток, переключающих устройств, внешних частей.

Ремонт дефектных деталей и узлов. Сушка трансформатора, его испытание (измерение сопротивления изоляции обмоток, определение коэффициента трансформации, измерение сопротивления обмоток постоянному току, проверка группы соединения обмоток, измерение потерь и тока холостого хода, а также напряжения короткого замыкания, испытание герметичности бака, испытание электрической прочности изоляции).

Ревизия и ремонт измерительных трансформаторов, их испытание после ремонта. Ревизия и ремонт токоограничивающих и защитных аппаратов, их испытания после ремонта.

Изучение технической документации по оперативному обслуживанию электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств.

Сдача и прием дежурств. Работы, выполняемые в процессе дежурства.

## Тема 5. Техническое обслуживание и ремонт вторичных цепей

Ознакомление со схемами вторичных цепей различного назначения. Периодический осмотр схем вторичных цепей и простой релейной защиты с целью выявления и устранения неисправностей.

Систематическое наблюдение за показаниями измерительных, сигнальных и других приборов и аппаратов, контролирующих вторичные цепи. Ликвидация неисправностей или нарушений во вторичных цепях при получении звуковых, световых и других сигналов.

Проведение профилактического контроля релейной защиты.

Освоение операций по ремонту вторичных цепей при обнаружении неисправностей в работе схем. Выполнение проверки,

работоспособности схем после ремонта.

Ознакомление со схемами защиты от перенапряжений; выполнение операций технического обслуживания.

Тема 6. Техническое обслуживание и ремонт электроприводов Занятия проводятся по следующей схеме: ознакомление с видом оборудования, электрическими схемами: принцип работы установки в целом, выполнение операций по техническому обслуживанию, диагностика неисправностей, выполнение ремонтных операций.

\* Примеры оборудования:

- электрооборудование металлорежущих станков;
- электрооборудование автоматических линий и т.д.

\* Виды оборудования определяются преподавателем.

Тема 7. Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 4-го разряда.

Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте электромонтера по обслуживанию электрооборудования.

Нахождение и устранение неисправностей, регулировка электромагнитных и электромеханических блокировок.

Ревизия масляных выключателей с изготовлением и заменой контактов, регулированием на одновременное включение трех фаз, проверкой плоскости контактов.

Ревизия командоаппаратов, исполнительных механизмов и датчиков температуры.

Проверка командоаппаратов управления подъемными столами прокатных станков и устранение их неисправностей.

Нахождение и устранение неисправностей, а также регулирование электрических схем порталных кранов, контейнерных перегружателей и других подъемно-транспортных средств.

Производство работ в распределительных устройствах без снятия напряжения до 1000В, а свыше 1000В - под руководством электромонтера более высокой квалификации.

Техническое обслуживание и ремонт средней сложности пневматических перегружателей.

Проверка и регулировка температуры сушильных и прокаточных печей.

Обслуживание и наладка электронных потенциометров для автоматического регулирования температуры сушильных и прокаточных печей.

Обслуживание селеновых выпрямителей с заменой шайб, изготовлением перемычек, регулированием и наладкой.

Проверка индукторов цепей вторичной коммутации. Обслуживание электрооборудования многодвигательных агрегатов и станков.

Проверка и обслуживание установок статических конденсаторов с автоматическим регулированием косинуса "фи".

Обслуживание аппаратуры в распределительных высоковольтных щитах.

Проверка электродвигателей мощностью свыше 500 кВт, устранение повреждений и обслуживание.

Обслуживание электродвигателей взрывоопасного исполнения мощностью свыше 50 кВт, обнаружение и устранение повреждений в них.

Нахождение и устранение неисправностей в крановых питающих электроколонках, их регулировка.

Проверка и обслуживание электрофильтра.

Содержание рабочего места в чистоте и порядке. Экономия материалов и электроэнергии.

Выполнение работ на, основе технической документации, применяемой на предприятии, по соответствующим нормам, инструкциям и техническим требованиям.

Самостоятельное ведение сменной документации. Составление отчета об обслуживании и расходе материалов и электроэнергии.

#### КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ПРОБНАЯ РАБОТА

УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММ  
повышения квалификации рабочих по профессии  
"ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ" на 5-й разряд

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессии - электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования

Квалификация - 5-й разряд

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;
- 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.

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, установку и наладку ртутных выпрямителей и высокочастотных установок свыше 1000кВт;
- выполнять монтаж, ремонт, наладку и обслуживание устройств автоматического регулирования режимов работы доменных, сталеплавильных печей, прокатных станов, блокировочных, сигнализационных, управляющих устройств, поточно-транспортных технологических линий, сварочного оборудования с электронными схемами управления, агрегатов электрооборудования с электронными схемами включения;
- ремонтировать сложное электрооборудование сушильных и вакуумных печей, уникальных автоматов максимального тока и автоматических лент;
- выполнять балансировку роторов электрических машин, выявлять и устранять вибрацию.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

для повышения квалификации рабочих по профессии

«ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РИОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ» на 5-й разряд

№№	ПРЕДМЕТ, наименование темы	Количество часов.
	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.	
1	СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ.	73
1.1	Введение.	1
1.2	Производственная санитария, гигиена труда рабочих и профилактика травматизма	2
1.3	Монтаж, техническое обслуживание и ремонт кабельных сетей напряжением выше 35 кВ	10
1.4	Устройство, техническое обслуживание и ремонт высоковольтных электрических машин и аппаратов напряжением до 15 кВ	12
1.5	Устройство, порядок проверки, наладки, технического обслуживания схем защит различных типов и автоматического регулирования	16
1.6	Устройство, монтаж и техническое обслуживание силовых преобразователей	18
1.7	Методы проведения и испытаний электрооборудования	12
1.8	Стандартизация и контроль качества	1
1.9	Охрана окружающей среды.	1
2.0	ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.	14
2.1	Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока.	2
2.2	Электромагнетизм и магнитные цепи.	2
2.3	Электрические цепи переменного тока.	2
2.4	Электроизмерительные приборы и электрические измерения.	2
2.5	Трансформаторы. Виды трансформаторов.	2
2.6	Электрические машины. Электроаппаратура управления и защиты.	4
3.0	ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ.	14
3.1	Введение.	1
3.2	Основы металловедения.	5
3.3	Магнитные материалы.	4
3.4	Проводниковые материалы.	4
4.	ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ.	10
	<b>ВСЕГО:</b>	111
	ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ.	160
	Резерв учебного времени	2
	Консультация	4
	Квалификационный экзамен	6



ИТОГО	283
-------	-----

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА  
ПРЕДМЕТА "ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ"

Тематический план

N	Темы »	Кол-во часов
1.	Введение	1
2.	Основы металловедения	5
3.	Магнитные материалы	4
4.	Проводниковые материалы	4
ИТОГО		14

ПРОГРАММА

Тема 1. Введение

Тема 2. Основы материаловедения

Кристаллизация чистого железа. Диаграмма состояния "железо-углерод", ее назначение, основные линии, критические точки.

Методы испытания металлов и сплавов. Испытание на растяжение. Назначение испытания и кинематическая схема машины для его проведения. Характерные точки и участки при диаграммном растяжении мягкой стали. Характеристика прочности, пластичности и упругости.

Ковкий чугун. Общие сведения о нем, его структура, свойства, марки и применение. Модифицированные и высокопрочные чугуны.

Инструментальные легированные стали, их классификация, марки, применение.

Цветные металлы и сплавы. Антифрикционные сплавы. Основные требования к ним, их структура, применение.

Подшипниковые сплавы, их структура, свойства, обозначение по ГОСТу.

Термическая обработка. Отпуск стали, его назначение, сущность и классификация. Режимы и охлаждающие среды при проведении отдельных видов отпуска. Дефекты закалки и отпуска стали, методы их устранения. Цианирование стали, его назначение, сущность и технология, преимущества и недостатки.

Тема 3. Магнитные материалы.

Металлические магнитомягкие сплавы: пермаллой, альсифер. Кривая намагничивания. Уровень потерь, применение. Зависимость магнитных характеристик этих материалов от химической чистоты и степени искажения кристаллической структуры.

Тема 4. Проводниковые материалы

Сплавы с большим удельным сопротивлением. Их назначение с применение при ремонте электрооборудования. Сплавы для измерительных и нагревательных приборов, для термопар. Их состав, свойства, применение. Угольные щетки, их классификация.

Графитные с угольно-графитные щетки, их основные характеристики и возможности

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

### Тематический план

1	СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ.	73 часа
1.1	Введение.	1
1.2	Производственная санитария, гигиена труда рабочих и профилактика травматизма	2
1.3	Монтаж, техническое обслуживание и ремонт кабельных сетей напряжением выше 35 кВ	10
1.4	Устройство, техническое обслуживание и ремонт высоковольтных электрических машин и аппаратов напряжением до 15 кВ	12
1.5	Устройство, порядок проверки, наладки, технического обслуживания схем защит различных типов и автоматического регулирования	16
1.6	Устройство, монтаж и техническое обслуживание силовых преобразователей	18
1.7	Методы проведения и испытаний электрооборудования	12
1.8	Стандартизация и контроль качества	1
1.9	Охрана окружающей среды.	1

### П Р О Г Р А М М А

Тема 1. Введение

Тема 2. Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма

Содержание тем 1 и 2 изложено в программе подготовки новых рабочих на 2-й разряд. В случае необходимости преподаватель может скорректировать указанный материал с учетом предшествующего уровня подготовки учащихся.

Тема 3. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт кабельных сетей напряжением выше 35 кВ

Конструкции кабелей напряжением свыше 35 кВ, их марки, области применения. Условия и правила прокладки высоковольтных кабелей.

Последовательность операций при выполнении монтажа кабеля, вводных устройств и соединительных муфт. Оборудование мест повреждений кабеля, методы их определения.

Операции по эксплуатации кабельных линий. Определение мест повреждений кабеля, методы их определения.

Ремонт кабельных линий. Оборудование, приборы, инструмент и приспособления для выполнения работ на кабельных линиях.

Основные сведения о проведении испытаний кабельных сетей.

Тема 4. Устройство, техническое обслуживание и ремонт высоковольтных электрических машин и аппаратов напряжением до 15 кВ

Классификация высоковольтных электрических машин, их типы, конструкции, области применения. Электрические схемы включения.

Последовательность операций по эксплуатации машин. Разбор схемы включения и управления.

Последовательность операций по техническому обслуживанию высоковольтных машин.

Неисправности машин, их диагностика, выполнение ремонтных работ. Оборудование, инструменты и приспособления для выполнения технического обслуживания и ремонта машин.

Классификация высоковольтных аппаратов, их типы, конструкции и области применения. Схемы включения.

Последовательность операций по эксплуатации высоковольтных электрических аппаратов.

Диагностика неисправностей аппаратов. Выполнение ремонта различных типов аппаратов, особенности ремонта.

Приборы контроля, инструменты и приспособления.

Тема 5. Устройство, порядок проверки, наладки, технического обслуживания схем защит различных типов и автоматического регулирования.

Основные сведения об автоматическом регулировании. Состав и назначение основных элементов: преобразователя, задающего и измерительного устройств, устройства анализа и обработки информации, управляющего устройства и исполнительного механизма.

Основные сведения о дистанционной передаче показаний, их регистрация.

Классификация способов регистрации показаний.

Принцип действия аппаратуры, область применения.

Основные сведения о принципах автоматического регулирования технологического процесса.

Разбор схем, состава аппаратуры, входящей в схемы (на примере промышленных установок).

Релейная защита. Особенности и принцип действия особо сложных защит (защит с высокочастотной блокировкой).

Правила эксплуатации систем релейной защиты и автоматического регулирования, наладка схем, их проверка.

Назначение и виды высокочастотных защит. Разбор схем и состава аппаратуры, входящего в схемы.

Основные сведения о телевизионной аппаратуре, применяемой в системах контроля и регулирования.

Тема 6. Устройство, монтаж и техническое обслуживание силовых преобразователей

Назначение силовых преобразователей, их классификация, конструкции, назначение. Конструкции оборудования, входящих в состав устройств, требования к ним.

Последовательность монтажа, пуско-наладочных работ, контроля выходных параметров. Разбор различных схем. Приборы и оборудование для контроля.

Операции технического обслуживания преобразовательных устройств, инструкции по эксплуатации устройств и заземления согласно ПУЭ.

Аварийные ситуации, их причины. Действия персонала в период аварий.

Неисправности тиристорных преобразователей и способы их устранения.

Неисправности ртутных преобразователей и способы их устранения.

Разбор схем различных типов силовых преобразователей, используемых в промышленности.

#### Тема 7. Методы проведения испытаний электрооборудования

Назначение испытаний, их виды.

Испытания после монтажа, в процессе эксплуатации, после ремонта, их особенности и объем.

Оборудование, измерительные приборы. Инструменты и приспособления.

Ведение технической документации при проведении различных типов испытаний, оценка полученных в процессе испытаний показаний и характеристик оборудования.

#### Тема 8. Стандартизация и контроль качества продукции

#### Тема 9. Охрана окружающей среды

Содержание тем 8 и 9 изложено в программе подготовки новых рабочих на 2-й разряд. В случае необходимости преподаватель может скорректировать указанный материал с учетом уровня подготовки учащихся.

#### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ Тематический план

N	Темы	Кол-во часов
1.	Вводное занятие	1
2.	Требования безопасности труда, электробезопасности и пожарной безопасности	2
3.	Монтаж, техническое обслуживание и ремонт кабельных сетей напряжением свыше 35 кВ	20
4.	Техническое обслуживание и ремонт высоковольтных электрических машин и аппаратов напряжением до 15 кВ	27
5.	Монтаж, техническое обслуживание и текущий ремонт силовых преобразователей	35
6.	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования промышленных установок	35
7.	Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 5-го разряда	40
	Квалификационная пробная работа	
ИТОГО		160

#### ПРОГРАММА

#### Тема 1. Вводное занятие

Содержание темы изложено в программе подготовки новых рабочих на 2-й разряд. В случае необходимости инструктор может скорректировать указанный материал с учетом уровня подготовки учащихся.

Тема 2. Требования безопасности труда, электробезопасности  
и пожарной безопасности

Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте. Требования к электромонтерам, выполняющим работы по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Требования к помещению, предназначенному для работы с электрооборудованием. Хранение, использование и уч- г

слесарного, монтажного измерительного и электрифицированного инструмента, защитных и предохранительных средств.

Запрещенные методы выполнения ремонтных работ, а также работ по обслуживанию и испытанию электрооборудования.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм и их последствия.

Классификация электроустановок и электропомещений.

Характеристика пожарной опасности основных узлов электрооборудования. Причины пожаров. Меры пожарной безопасности при хранении топлива и масел в емкостях и резервуарах. Предупреждение самовозгорания металлической стружки и промасленных материалов.

### Тема 3. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт кабельных сетей напряжением свыше 35 кВ

Освоение операций по монтажу кабеля: прокладка, разделка концов кабеля и их заделка в соответствии с техническим заданием.

Выполнение операций по техническому обслуживанию кабельных сетей.

Освоение приемов. Определение мест повреждений кабеля.

Освоение операций по ремонту кабеля, взаимосвязь, от вида повреждения.

Ознакомление с выполнением вспомогательных работ при испытаниях кабельных сетей.

### Тема 4. Техническое обслуживание и ремонт высоковольтных электрических машин и аппаратов напряжением до 15 кВ

Электрические машины. Ознакомление с конструкциями машин.

Освоение приемов сборки, разборки, монтажа, центровки и выполнение ремонтных операций (в зависимости от вида повреждений).

Электрические аппараты. Изучение конструкций аппаратов, схем выключения. Освоение приемов сборки, разборки, монтажа аппаратов различных типов.

Освоение приемов диагностики аппаратов.

Освоение операций ремонта электрических высоковольтных аппаратов в зависимости от вида повреждений.

Проверка работоспособности схемы после ремонта аппаратов.

### Тема 5. Монтаж, техническое обслуживание и текущий

ремонт силовых преобразователей /Ознакомление с различными типами тиристорных преобразователей различного назначения, с технической документацией заводов-изготовителей.

Выполнение операций технического обслуживания: проверка состояния паяк, затяжек резьбовых соединений, контроль всех контактов у элементов схемы защиты и проводов цепей управления тиристорами (ежемесячная), проверка перегрева полупроводниковых приборов, прижимного усилия тиристоров и охладителя, проверка вставок системы защиты и сигнализации.

При отключении преобразователя: выполнять очистку аппаратуры керамических корпусов тиристоров от пыли, грязи; проверять состояние дросселей, реакторов, пускорегулирующей аппаратуры и термоконтактов, вентиляторной установки и системы охлаждения, устранять мелкие дефекты селеновых и купроксных выпрямителей, проверять крепление шайб, соединительных контактов, силовых вентилях и реостатов, воздушных реле, пусковой и защитной аппаратуры, кабели силовой цепи и цепи

управления, проверять панели щита управления, проверять защитное заземление, защитные блокировки, систему охлаждения.

Ремонт. при необходимости выполнять частичную разборку и контроль за состоянием блоков тиристорных, дросселей, реакторов, диодов и частичную их замену, протирку тиристорных и инвертиров, проверку работы сигнализатора пускорегулирующей и защитной аппаратуры.

Проведение испытания изоляции всей электрической схемы.

При ремонте селеновых и купроксных выпрямителей произвести частичную замену шайб, смену масла; проверить работу реле пускорегулирующей аппаратуры, испытать выпрямитель на соответствие паспортным данным.

При обслуживании и ремонте ртутных преобразователей произвести проверку системы предварительного разряда системы возбуждения, зажигания, сетчатого устройства". Осмотреть детали вакуумного насоса, проверить системы охлаждения, кабели силовой цепи и цепи управления, выполнить переборку ртутного насоса с очисткой ртути, проверить предел откачки масляного и ртутного насосов, смена масла.

Проведение установленных измерений и испытаний (согласно инструкциям) после ремонта.

#### Тема 6. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования промышленных установок

Освоение работ по техническому обслуживанию и ремонту ведется по следующей схеме: ознакомление с типами и конструкциями оборудования, схемами их управления, защиты, инструкциями по эксплуатации, выполнением обязанностей электромонтера по техническому обслуживанию и ведению технической документации, диагностика неисправностей в работе электрооборудования, анализ причин отказов. Освоение операций по устранению неполадок, контроль работоспособности установки после ремонта.

\*Виды электрооборудования:

- электрооборудование трансформаторных подстанций;
- электрооборудование автоматических линий;
- электрооборудование подъемно-транспортных машин и механизмов;
- электросварочные агрегаты;
- электрооборудование станков с ЧПУ и промышленных роботов;
- электрооборудование электролиза и гальванопокрытий;
- электрооборудование высокочастотного нагрева;
- электрооборудование диспетчерского автоматизированного управления;
- электрооборудование робототехнических процессов;
- электрооборудование линии автоматизированных производств и технологических процессов.

#### Тема 7. Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 5-го разряда

Проверка, устранение неисправностей и наладка электросхем автоматических устройств башен тушения коксохимических заводов.

Обслуживание и ремонт силовых и осветительных установок с особо сложными схемами включения.

\* Выбор электрооборудования определяется с учетом специализации обучаемого.

Замена контрольно-измерительных приборов, измерительных трансформаторов тока и напряжения на подстанциях.

Обслуживание и ремонт электрооборудования и схем машин и агрегатов, а также оборудования с автоматическим регулированием технологического процесса.

Обслуживание и ремонт панелей управления и магнитных станций высоковольтных двигателей и прокатных станков. \

Обнаружение и устранение неисправностей пульта управления операторского освещения.

Наладка и обслуживание электросистем механизмов загрузки доменной печи.

Обнаружение и устранение неполадок и наладка элементов счетных схем специальных систем управления длины раската и телемеханических устройств на агрегатных металлургических заводах.

Обслуживание электросхем автоматизированного управления транспортных технологических линий.

Проверка и наладка сложных командоаппаратов, датчиков и реле технологического оборудования.

/

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ПРОБНАЯ РАБОТА



ОПЫТНЫЕ УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММЫ  
повышения квалификации рабочих по профессии  
"ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ  
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ"<sup>11</sup>  
на 6-й разряд

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия - электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования

Квалификация - ' 6-й разряд

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 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, селеновых выпрямителей и телеметрического управления оперативным освещением и пультов оперативного управления;
- правила техники безопасности в объеме квалификационной группы IV.

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 регулирование электрических самопишущих и электронных приборов
- обслуживать и выполнять наладку игнитронных сварочных аппаратов с электроникой, ультразвуковых, электронных, электроимпульсных установок, особо сложных дистанционных защит, устройство автоматического включения резерва, а также

сложных схем с применением полупроводниковых установок на транзисторных и логических элементах;

- проверять классы точности измерительных трансформаторов;
- выполнять комплексные испытания электродвигателей, электроаппаратов и трансформаторов различных мощностей после капитального ремонта;
- 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 соединительных муфт между медными и алюминиевыми кабелями.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

повышения квалификации рабочих по профессии

"ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ" на 6-й разряд

№№	ПРЕДМЕТ, наименование темы	Количес-тво часов.
	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ.	
1	СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ.	75
1.1	Введение.	1
1.2	Производственная санитария, гигиена труда рабочих и профилактика травматизма	2
1.3	Устройство, техническое обслуживание и ремонт электрических машин и аппаратов напряжением свыше 15 кВ	10
1.4	Технология монтажа, эксплуатации и ремонта кабельных линий в специальных трубопроводах в сложных условиях.	12
1.5	Техническое обслуживание особо сложных, экспериментальных и уникальных схем технологического оборудования.	34
1.6	Комплексные испытания электродвигателей, электроаппаратов и трансформаторов.	14
1.7	Стандартизация и контроль качества	1
1.8	Охрана окружающей среды.	1
2.0	ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.	14
2.1	Постоянный ток. Электрические цепи постоянного тока.	2
2.2	Электромагнетизм и магнитные цепи.	2
2.3	Электрические цепи переменного тока.	2
2.4	Электроизмерительные приборы и электрические измерения.	2
2.5	Трансформаторы. Виды трансформаторов.	2
2.6	Электрические машины. Электроаппаратура управления и защиты.	4
3.0	ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ.	14
3.1	Введение.	1
3.2	Основы металловедения.	3
3.3	Магнитные материалы.	3
3.4	Проводниковые материалы.	3
3.5	Электроизоляционные материалы.	4
4.	ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ.	10
	ВСЕГО:	113
	ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ.	160
	Резерв учебного времени	2
	Консультация	4
	Квалификационный экзамен	6
	ИТОГО	285



ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА  
ПРЕДМЕТА "ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ"

Тематический план

N	Темы »	Кол-во часов
1	Введение	1
2.	Основы металловедения	3
3.	Магнитные материалы	3
4.	Проводниковые материалы	3
5.	Электроизоляционные материалы	4
ИТОГО		14

П Р О Г Р А М М А

Тема 1. Введение

Тема 2. Основы металловедения

Сплавы. Диаграмма состояния сплавов "железо-углерод". Превращения, происходящие при охлаждении сплава. Структурные составляющие и их характеристика. Деление сплавов на стали и чугуны. Деление чугунов на белые и серые. Деление углеродистых сталей по структуре.

Физические методы анализа металлов и сплавов. Макро- и микроанализ. Магнитная и ультразвуковая дефектоскопия.

Стали специального назначения. Их классификация, марки и применение.

Цветные металлы и сплавы. Сплавы титана, их свойства, марки и обозначение по ГОСТу. Применение. Сплавы с высоким электрическим сопротивлением: нихром, константан, никелин. Обозначения данных сплавов по ГОСТу, марки и применение.

Термическая обработка. Поверхностная закалка стали: ТВЧ, газоплазменный нагрев, термическая обработка с применением холода, термическая обработка быстрорежущей стали, термическая обработка легированной стали, изотермическая закалка. Повышение поверхностной твердости диффузионной металлизацией гальванопокрытия. Особенности термической обработки серого чугуна.

Тема 3. Магнитные материалы

Металлические магнитные материалы, их назначение и применение. Старение магнита. Требования к постоянным магнитам при ремонте и обслуживании электрооборудования. Классификация металлических магнитотвердых материалов.

Мартенситные стали: Железо-никель. Алюминиевые сплавы.

Металлокерамические материалы, их преимущества и недостатки; способы обработки и использование, ферриты.

Тема 4. Проводниковые материалы

Контактные материалы. Требования к контактам. Материалы на основе благородных и неблагородных металлов.

Металлокерамика. Ее свойства и применение. Электрографитированные щетки, технология их изготовления, характеристики и применение. Электроугольные электроды, их применение.

Тема 6. Электроизоляционные материалы

Фольгированные материалы и слоистые пластики: стеклотекстолит, гетинакс, текстолит. Их назначение, технология изготовления и применения. Виды выпускаемых материалов.

Пленочные электроизоляционные материалы, их состав, марки и применение.

Стекла, классификация их по видам, назначение и применение. Оксидные электроизоляционные пленки для изготовления алюминиевых проводов и лент.

Керамические электроизоляционные материалы, их назначение и применение.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММА СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

### Тематический план

1	СПЕЦТЕХНОЛОГИЯ.	75
1.1	Введение.	1
1.2	Производственная санитария, гигиена труда рабочих и профилактика травматизма	2
1.3	Устройство, техническое обслуживание и ремонт электрических машин и аппаратов напряжением свыше 15 кВ	10
1.4	Технология монтажа, эксплуатации и ремонта кабельных линий в специальных трубопроводах в сложных условиях.	12
1.5	Техническое обслуживание особо сложных, экспериментальных и уникальных схем технологического оборудования.	34
1.6	Комплексные испытания электродвигателей, электроаппаратов и трансформаторов.	14
1.7	Стандартизация и контроль качества	1
1.8	Охрана окружающей среды.	1

## ПРОГРАММА

Тема 1. Введение

Тема 2. Производственная санитария, гигиена труда и профилактика травматизма

Содержание тем 1 и 2 изложено в программе подготовки новых рабочих на 2-й разряд. В случае необходимости преподаватель может скорректировать указанный материал с учетом уровня подготовки обучающихся.

Тема 3. Устройство, техническое обслуживание и ремонт электрических машин и аппаратов напряжением свыше 15кВ.

Типы и конструкции электрических машин напряжением свыше 15 кВ, области их применения. Разбор схем управления, защиты с использованием высоковольтных машин.

Последовательность операций по техническому обслуживанию и ремонту машин.

Необходимое оборудование, инструменты, приборы, приспособления.

Типы, конструкции электрических аппаратов напряжением свыше 15 кВ, области их применения. Разбор электросхем с использованием аппаратов данного типа.

Последовательность операций по техническому обслуживанию и ремонту.

Необходимое оборудование, инструменты, приборы, приспособления.

Тема 4. Технология монтажа, эксплуатации и ремонта кабельных линий в специальных трубопроводах в сложных условиях

Назначение, область применения специальных кабелей. Особенности монтажа. Марки кабелей.

Последовательность операции при монтаже кабелей.

Правила эксплуатации кабелей в сложных (особых) условиях. Ведение технической документации при обслуживании.

Требования безопасности труда при ведении работ.

Особенности выполнения ремонтных операций. Оборудование, контрольно-измерительные приборы, инструменты и приспособления.

Тема 6. Техническое обслуживание особо сложных, экспериментальных и уникальных схем технологического оборудования

Изучение области применения схем, состава аппаратуры и электрооборудования, входящих в экспериментальные, уникальные и особо сложные промышленные установки.

Выполнение операций наладки и технического обслуживания данных установок.

Изучение правил составления электрических схем и другой технической документации при обслуживании промышленного оборудования.

Тема 6. Комплексные испытания электродвигателей, электроаппаратов и трансформаторов

Основные сведения об испытаниях электрооборудования, их типы, назначение. Программы испытаний. Изучение ГОСТов на испытания различных типов электрооборудования.

Общие методы испытаний для каждого вида электрооборудования. Проверка установочно-присоединительных размеров.

Станции для испытаний, состав оборудования, приборов. Правила работ на испытательных станциях.

Основные сведения об автоматизации испытаний.

Тема 7. Стандартизация и контроль качества продукции

Тема 8. Охрана окружающей среды

Содержание тем 7 и 8 изложено в программе подготовки новых рабочих на 2-й разряд. В случае необходимости преподаватель может провести корректировку указанного материала с учетом уровня подготовки обучающихся.

# ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И ПРОГРАММ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

## Тематический план

N	Темы	Кол-во. часов
1.	Вводное занятие	1
2.	Требования безопасности труда, электробезопасности и пожарной безопасности	2
3.	Техническое обслуживание и ремонт электрических машин и аппаратов напряжением свыше 15 кВ	17
4.	Монтаж, техническое обслуживание и ремонт кабельных линий в специальных трубопроводах и в сложных условиях	30
5.	Техническое обслуживание особо сложных, экспериментальных и уникальных схем технологического оборудования	50
6.	Комплексные испытания электродвигателей, электроаппаратов и трансформаторов	25
7.	Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 6-го разряда	35
	Квалификационная пробная работа	
<b>Итого</b>		<b>160</b>

## П Р О Г Р А М М А

### Тема 1. Вводное занятие

Содержание темы Изложено в программе подготовки новых рабочих на 6-й разряд. В случае необходимости инструктор может скорректировать указанный материал с учетом предшествующего уровня подготовки обучающихся.

### Тема 2. Требования безопасности труда, электробезопасности

и пожарной безопасности Организация рабочего места электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Инструктаж по безопасности труда.

Типовые инструкции по безопасности труда, электробезопасности и пожарной безопасности. Ответственность за соблюдение правил охраны труда на производстве. Порядок допуска к самостоятельной работе. Основные требования органов надзора и контроля за соблюдением законодательства об охране труда, а также при выполнении ремонта и обслуживания электрооборудования. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Основные мероприятия по профилактике травматизма при обслуживании электрооборудования.

Формы проявления кожных заболеваний при обработке металла, пайке, лужении, заливке баббитом, работе с жидкими диэлектриками, эпоксидными и другими материалами в процессе ремонта и обслуживания электрооборудования.

Классификация электроустановок и электропомещений. Основные и вспомогательные средства защиты от действия



электрического тока, правила пользования ими. Первая помощь пострадавшим при поражении электрическим током. Защитное заземление и зануление электроустановок и электрооборудования согласно ПУэ. Особенности ремонта и обслуживания электрооборудования и кабельных сетей во взрывоопасных, пожароопасных и тому подобных условиях. Требования безопасности при испытании изоляции электрооборудования повышенным напряжением постоянного и переменного тока.

Пожароопасные свойства материалов, используемых при ремонте и обслуживании электрооборудования. Организация пожарной охраны на промышленных предприятиях. Порядок определения пожароопасности работ электромонтера по обслуживанию электрооборудования. Порядок участия в локализации и тушении пожара.

### Тема 3. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин и аппаратов напряжением свыше 15 кВ

Ознакомление с конструкциями электрических машин напряжением свыше 15 кВ. Разбор схем управления, защиты.

Выполнение операций по техническому обслуживанию высоковольтных машин и схем управления и защиты.

Освоение операций по ремонту электрических схем высоковольтных машин.

Ознакомление с конструкциями электрических аппаратов напряжением свыше 15 кВ. Разбор схем, в которых применяются данные аппараты.

Выполнение операций по эксплуатации высоковольтных аппаратов и сопутствующей аппаратуры.

Освоение операций по ремонту электрических аппаратов.

### Тема 4. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт кабельных линий в специальных трубопроводах и в сложных условиях

Освоение работ по монтажу, демонтажу и ремонту кабельных линий в специальных трубопроводах, заполненных маслом или газом под давлением.

Освоение выполнения сложных эпоксидных концевых разделок в высоковольтных кабельных сетях.

Освоение операций по монтажу соединительных муфт между медными и алюминиевыми кабелями.

### Тема 5. Техническое обслуживание особо сложных, экспериментальных и уникальных схем технологического оборудования

Ознакомление с устройством, конструкциями, схемами, составом аппаратуры разнообразных технологических установок. Освоение операций по техническому обслуживанию и наладке оборудования.

Диагностика неисправностей; освоение операций по ремонту в зависимости от дефекта.

Проверка работоспособности схем после ремонта.

### Тема 6. Комплексные испытания электродвигателей, электроаппаратов и трансформаторов

Испытание электродвигателя перед пуском по полной программе.

Измерение сопротивления изоляции обмоток. Их испытание повышенным напряжением промышленной частоты. Проверка системы охлаждения для машин с принудительной вентиляцией. Проверка системы смазывания для машин с циркуляционной смазкой.

Проверка обмоток на отсутствие обрыва. Проверка установки щеток и правильности чередования для машин постоянного тока.

Измерение воздушных зазоров между статором и ротором. Пробный пуск электродвигателя.

Включение машин на 20-30 минут. Проверка нагрева обмоток и железа. Проверка скорости и характера нарастания температуры, ее значение. Длительное включение электрической машины (8-72 часа) на обкатку. Снятие характеристик холостого хода, короткого замыкания, регулировочных внешних и других. Составление протокола и актов испытаний.

Испытание распределительных устройств. Измерение сопротивления изоляции. Измерение диэлектрических потерь. Испытание изоляции повышенным напряжением. Измерение сопротивления изоляции первичных и вторичных обмоток, измерительных трансформаторов. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь изоляции обмоток, испытание на механическую работоспособность и электрическую прочность изоляции, испытание на нагрев номинальным током и на стойкость при сквозных токах КЗ, испытание трансформаторов на коммутационную способность и надежность по механическому ресурсу.

Измерение сопротивления изоляции поводков и тяг отделителей и короткозамыкателей. Испытание их изоляции повышенным напряжением. Испытание опорно-стержневой изоляции отделителей и короткозамыкателей на изгиб. Измерение сопротивления контактной системы разъединителей и отделителей.

Испытание вводов и проходящих изоляторов: измерение сопротивления изоляции измерительной и последней обкладок вводов. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.

Испытание вторичных цепей. Проверка правильности их монтажа и маркировки, а также сопротивления изоляции. Испытание изоляции на электрическую прочность. Проверка правильности функционирования вторичных устройств и их цепей.

Проверка и испытание силовых трансформаторов. Проверка состояния трансформаторов. Испытание изоляции обмоток.

Измерение потерь холостого хода. Измерение сопротивления обмоток постоянному току. Измерение коэффициента трансформации трансформатора, проверка групп соединения обмоток силовых трансформаторов. Контроль состояния силовых трансформаторов, сушка изоляции. Включение силовых трансформаторов в работу.

Тема 7. Самостоятельное выполнение работ электромонтера, по ремонту и обслуживанию электрооборудования 6-го разряда.

Проверка, ремонт, наладка и регулирование электросхемы автоматической дозировочной аппаратуры для жидких компонентов с электронным реле и терморегулятором. Обслуживание, регулирование и наладка генераторов постоянного тока.

Обслуживание электрооборудования порталных кранов и контейнерных перегружателей с особо сложными схемами первичной и вторичной коммутации и дистанционного управления. Сложный ремонт и наладка электросхем автоматических линий металлорежущих станков. Обслуживание и наладка поточных линий с многодвигательными синхронизированными и автоматизированными приводами. Проверка, устранение неисправностей и наладка печей, электроплавильных и закалочных установок. Обслуживание, наладка и регулирование электрических самопишущих электронных приборов и аппаратов.

Установка, обслуживание и наладка электронного реле башни, тушения коксохимических заводов.

Проверка, устранение неисправностей и наладка рентгеноаппаратов. Наладка систем тиристорного управления.

Обслуживание, регулирование и наладка электрооборудования грузоподъемных электромагнитов.

Проверка, устранение неисправностей и наладка сложных электрических систем и фотоэлементов.

Проверка, обслуживание и наладка электрических схем автоматического дистанционного управления, дистанционных защит и устройств АВР.

Наладка и обслуживание сложных систем с применением полупроводниковых установок на транзисторных схемах. \*

Наладка, устранение неисправностей и регулирование аппаратов и приборов управления на агрегатах с программным управлением.

Комплексная наладка и регулирование электрооборудования агрегатов и станков с системой ЭМУ, а также преобразователя-двигателя.

Комплексные испытания электродвигателей, электроаппаратов и трансформаторов.

Самостоятельное ведение сметной документации. Отчет о расходе материалов и электроэнергии.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ПРОБНАЯ РАБОТА

## ЛИТЕРАТУРА

- Атабеков В.Б. Электрооборудование распределительных и трансформаторных подстанций. - М.: Высшая школа, 1988.
- Афанасьев В.В. и др. Источники света и пускорегулирующая аппаратура. - М.: Энергоатомиздат, 1989.
- Белецкий О.В. и др. Обслуживание электрических подстанций. М.: Энергоатомиздат, 1991.
- Бредихин А.Н. Основы электромонтажного дела: Словарь-справочник. - М.; Высшая школа, 1991.
- Бредихин А.Н. Справочник электромонтера распределительных устройств и подстанций. - М.: Высшая школа, 1989.
- Вышнепольский И.С. Техническое черчение. - М.: Высшая школа, 1988.
- Дьяков В.И. Типовые расчеты по электрооборудованию. - М.: Высшая школа, 1991.
- Журавлев В.И., Ходнев В.В. Монтаж схем низковольтных комплексных устройств. - М.; Высшая школа, 1991.
- Захаров О.Г. Поиск дефектов в электрооборудовании. - М.: Высшая школа, 1986.
- Зевин Н.Б., Пари Е.П. Справочник молодого рабочего по электроизмерительным приборам. - М.: Высшая школа, 1991.
- Зюзин А.Ф. и др. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок. - М.: Высшая школа, 1986.
- Ильяшенко Л.А. Электрооборудование промышленных установок с программным управлением. - М.: Высшая школа, 1987.
- Игнатов В.А., Ровенский В.Б., Орлова Р.Т. Электрооборудование современных металлорежущих станков и обрабатывающих комплексов. - М.: Высшая школа, 1991.
- Камнев В.Н. Чтение схем и чертежей электроустановок. - М. : Высшая школа, 1990.
- Камнев В.Н. Пусконаладочные работы при монтаже электроустановок. - М.: Высшая школа, 1986.
- Камнев В.Н. Вторичные цепи. - М.: Высшая школа, 1990.
- Коварский А.И. Преподавание специальной технологии электромонтерам по обслуживанию и ремонту электрооборудования промышленных предприятий. - М.: Высшая школа, 1988.
- Кокорев А.С. Контроль и испытание электрических машин, аппаратов и приборов. - М.: Высшая школа, 1991.
- Ктиторов А.Ф. Практическое руководство по монтажу освещения, осветительных сетей и силового оборудования. - М.: Высшая школа, 1989.
- Лезнов СИ. и др. Устройство и обслуживание вторичных цепей электроустановок. Изд. второе, переработ, и дополн. - М.: Энергоатомиздат, 1986,
- Макиенко Н.И. Общий курс слесарного дела. - М.: Высшая школа, 1984.' •
- Мусаэлян Э.С. Наладка и испытание электрооборудования электростанций и подстанций. - М.: Энергоатомиздат, 1989.
- Никулин Н.В. Электроматериаловедение. Изд. второе, исправл. и дополн. - М.: Высшая школа, 1989.
- Овчинников В.В. Автоматическое повторное включение. - М.: Энергоатомиздат, 1986.
- Петрунин и Е. Краткий справочник паяльщика. - М.: Машиностроение, 1991.
- Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. - М.: Энергоатомиздат, 1986.
- Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. Изд. второе, перераб. и дополн. - М.: Энергоатомиздат, 1986.
- Солдаткин В.В., Дурницин Ю.В. Кн. 4. Наладка электроустановок. - М.: Высшая школа, 1990."