

**Автономная Некоммерческая Организация
Дополнительного Профессионального Образования
«Югорский институт»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор АНО ДПО «Югорский институт»

_____ А.Ф.к. Керимова

«__» _____ 2024г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ, ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ, ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

**НАИМЕНОВАНИЕ ПРОФЕССИИ: ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И
ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

КВАЛИФИКАЦИЯ: 3 разряд

КОД ПРОФЕССИИ: 19861

г. Нижевартовск 2024г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель обучения - профессиональное обучение направлено на приобретение лицами различного возраста профессиональной компетенции при проведении профессиональной подготовки, повышения квалификации, профессиональной переподготовки по профессии рабочего «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» 3 разряда.

Задачи обучения - развитие и формирование общих и профессиональных компетенций рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» 3 разряда.

Нормативный срок обучения - рекомендуемое количество времени для освоения программы:

- 160 часов обучения: 72 часа теоретического и 80 часов производственного обучения, 4 часа консультация, 4 часа экзамен.

Профессиональное обучение также может быть в соответствии с индивидуальным ускоренным учебным планом.

Обучение по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренное обучение, в пределах осваиваемой программы, осуществляется в порядке, установленном локальными нормативными актами учебного центра.

В зависимости от уровня подготовки обучающихся, преподаватель совместно с обучаемым разрабатывает порядок освоения программы (выбор методов, количества времени проведения занятий и способа контроля усвоения материала).

Требования к обучающимся - к освоению программы допускаются лица различного возраста, в том числе не имеющие основного общего или среднего общего образования.

Под профессиональным обучением по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих понимается профессиональное обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего.

Под профессиональным обучением по программам переподготовки рабочих и служащих понимается профессиональное обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в целях получения новой профессии рабочего или новой должности служащего с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности.

Под профессиональным обучением по программам повышения квалификации рабочих и служащих понимается профессиональное обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в целях последовательного совершенствования профессиональных знаний, умений и навыков по имеющейся профессии рабочего или имеющейся должности служащего без повышения образовательного уровня.

Образовательная деятельность по программе организуется в соответствии с расписанием, которое определяется учебным центром.

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная.

При реализации теоретической части программы образовательная организация вправе применять электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Реализация программы может осуществляться образовательной организацией как самостоятельно, так и посредством сетевой формы.

Реализация программы осуществляется на русском языке.

Профессиональное обучение на производстве осуществляется в пределах рабочего времени обучающегося по программе.

Реализация программы сопровождается проведением промежуточной аттестации обучающихся. Формы, периодичность и порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся устанавливается учебным центром, самостоятельно.

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен проводится учебным центром, для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов.

Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений. Квалификационная пробная работа выполняется в соответствии с перечнем работ согласно требованиям ЕТКС.

Программа содержит квалификационную характеристику, учебный план и программы теоретического, производственного обучения, экзаменационные билеты, а также список литературы.

К проведению теоретических занятий привлекаются высококвалифицированные инженерно-технические и педагогические работники образовательного учреждения и предприятий.

Итоговый документ - обучение заканчивается итоговой аттестацией обучающихся и выдачей итогового документа – свидетельства о профессии рабочего с присвоением квалификационного разряда.

1.1. Нормативно-правовые основы разработки программы

Нормативную правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – Федеральный закон об образовании);

- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2019. Выпуск №1 ЕТКС. Выпуск утвержден Постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 г. № 31/3-30 (в редакции: Постановлений Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС от 12.10.1987 № 618/28-99, от 18.12.1989 № 416/25-35, от 15.05.1990 № 195/7-72, от 22.06.1990 № 248/10-28, Постановления Госкомтруда СССР 18.12.1990 № 451, Постановлений Минтруда РФ от 24.12.1992 № 60, от 11.02.1993 № 23, от 19.07.1993 № 140, от 29.06.1995 № 36, от 01.06.1998 № 20, от 17.05.2001 № 40, Приказов Минздравсоцразвития РФ от 31.07.2007 № 497, от 20.10.2008 № 577, от 17.04.2009 № 199). Раздел ЕТКС «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства»;

- Приказ Министерства просвещения РФ от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573);

- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 декабря 2015 г. № 1062н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по эксплуатации, ремонту и обслуживанию подъемных сооружений»;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. № 802 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 140446.03 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)».

1.2. Характеристика профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности выпускников: проведение технического обслуживания и ремонта электрооборудования промышленных предприятий под руководством лиц технического надзора.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются: материалы и комплектующие изделия:

электрические машины и электроаппараты:

электрооборудование;

технологическое оборудование;

электроизмерительные приборы;

техническая документация;

инструменты, приспособления.

Обучающийся по профессии Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям) готовится к следующим видам деятельности:

Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций.

Проверка и наладка электрооборудования.

Устранение и предупреждение аварий и неполадок электрооборудования.

Наименование вида профессиональной деятельности - Техническое обслуживание и ремонт подъемных сооружений.

Основная цель вида профессиональной деятельности - Обеспечение безопасной эксплуатации и функционирования подъемных сооружений.

Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Техническое обслуживание и ремонт подъемного сооружения	4	Техническое обслуживание и ремонт механического оборудования	А/01.4	4
			Техническое обслуживание и ремонт гидравлического оборудования	А/02.4	
			Техническое обслуживание и ремонт электрического оборудования	А/03.4	

1.3. Планируемые результаты обучения

Обобщенная трудовая функция - Техническое обслуживание и ремонт подъемного сооружения

Трудовая функция - Техническое обслуживание и ремонт механического оборудования

Трудовые действия	Техническое обслуживание и текущий ремонт механического оборудования подъемного сооружения согласно руководству по эксплуатации
	Выявление неисправностей в ходе технического обслуживания механического оборудования подъемных сооружений

	Очистка, покраска, смазка быстроизнашиваемых деталей механического оборудования, замена смазочных материалов
	Регулировка и наладка механического оборудования
	Выполнение слесарных работ во время монтажа, демонтажа, ремонта, наладки и технического обслуживания подъемных сооружений
Необходимые умения	Осуществлять монтаж, демонтаж узлов и механизмов подъемных сооружений
	Осуществлять разборку, ремонт, замену, сборку, техническое обслуживание, испытание, регулировку узлов и механизмов с заменой отдельных деталей
	Использовать в работе эксплуатационную документацию
	Применять средства индивидуальной защиты при возникновении нестандартных и/или аварийных ситуаций в процессе выполнения работ по обслуживанию механического оборудования
	Выявлять неисправности в процессе работ по техническому обслуживанию, препятствующие нормальной работе подъемных сооружений
Необходимые знания	Методы и способы выявления неисправностей оборудования подъемного сооружения
	Руководство по эксплуатации и техническое описание подъемного сооружения
	Назначение, устройство, порядок эксплуатации механизированного, пневматического, электрического, слесарного, монтажного инструмента, контрольно-измерительных приборов
	Порядок выполнения работ с соблюдением технологии и требований к качеству работ
	Основные требования по безопасной эксплуатации подъемных сооружений
	Правила электро- и пожарной безопасности
	Требования охраны труда при выполнении работ на высоте
	Меры предупреждения воздействия опасных и вредных производственных факторов
	Перечень мероприятий по оказанию первой помощи пострадавшим на производстве
	Производственная инструкция
	Инструкции по охране труда
Другие характеристики	-

Трудовая функция - Техническое обслуживание и ремонт гидравлического оборудования

Трудовые действия	Техническое обслуживание и текущий ремонт гидравлического оборудования подъемного сооружения согласно руководству по эксплуатации
	Выявление неисправностей в ходе технического обслуживания гидравлического оборудования подъемных сооружений
	Очистка, покраска, смазка быстроизнашиваемых деталей гидравлического оборудования, замена смазочных материалов
	Регулировка и наладка гидравлического оборудования
	Выполнение слесарных работ во время монтажа, демонтажа,

	ремонта, наладки и технического обслуживания подъемных сооружений
	Монтаж, демонтаж узлов, механизмов, агрегатов гидравлического оборудования подъемных сооружений
Необходимые умения	Применять нормативные и технические документы, регламентирующие порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту
	Выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту гидравлического оборудования при помощи методов и приемов безопасного выполнения работ согласно руководству по эксплуатации
	Применять технические средства диагностирования гидрооборудования
	Использовать в работе эксплуатационную документацию
	Применять средства индивидуальной защиты при возникновении нештатных и/или аварийных ситуаций в процессе выполнения работ по обслуживанию и ремонту гидравлического оборудования
	Выявлять неисправности в процессе работ по техническому обслуживанию, препятствующие нормальной работе подъемных сооружений
Необходимые знания	Методы и способы выявления неисправностей оборудования подъемного сооружения
	Основы гидравлики, устройство и принцип действия узлов гидравлического оборудования
	Чтение и знание гидравлических схем подъемного сооружения
	Основные требования по безопасной эксплуатации подъемных сооружений
	Правила электро- и пожарной безопасности
	Требования охраны труда при выполнении работ на высоте
	Меры предупреждения воздействия опасных и вредных производственных факторов
	Перечень мероприятий по оказанию первой помощи пострадавшим на производстве
	Производственная инструкция
	Инструкции по охране труда
Другие характеристики	-

Трудовая функция - Техническое обслуживание и ремонт электрического оборудования

Трудовые действия	Техническое обслуживание и текущий ремонт электрического оборудования подъемного сооружения согласно руководству по эксплуатации
	Выявление неисправностей в ходе технического обслуживания электрического оборудования подъемных сооружений
	Электромонтажные работы во время текущего ремонта, монтажа, демонтажа, наладки, регулировки и технического обслуживания подъемных сооружений
	Очистка, покраска, смазка быстроизнашиваемых деталей электрического оборудования, замена смазочных материалов
	Регулировка и наладка электрического оборудования
	Соблюдение требований безопасности при выполнении работ по

	техническому обслуживанию и текущему ремонту электрического оборудования
	Монтаж, демонтаж узлов, механизмов, агрегатов электрического оборудования подъемных сооружений
Необходимые умения	Применять нормативные и технические документы, регламентирующие порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту
	Выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту электрического оборудования при помощи методов и приемов безопасного выполнения работ согласно руководству по эксплуатации
	Применять технические средства диагностирования электрооборудования
	Использовать в работе эксплуатационную документацию
	Применять средства индивидуальной защиты при возникновении нештатных и/или аварийных ситуаций в процессе выполнения работ по обслуживанию и ремонту электрического оборудования
	Выявлять неисправности в процессе работ по техническому обслуживанию, препятствующие нормальной работе подъемных сооружений
Необходимые знания	Методы и способы выявления неисправностей оборудования подъемного сооружения
	Основы электротехники, устройство и принцип действия узлов электрооборудования
	Чтение и понимание электрических схем подъемного сооружения
	Основные требования по безопасной эксплуатации подъемных сооружений
	Правила электро- и пожарной безопасности
	Требования охраны труда при выполнении работ на высоте
	Меры предупреждения воздействия опасных и вредных производственных факторов
	Перечень мероприятий по оказанию первой помощи пострадавшим на производстве
	Производственная инструкция
	Инструкции по охране труда
Другие характеристики	-

1.4. Формируемые компетенции:

Выпускник, освоивший программу, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций.

ПК 1.1. Выполнять слесарную обработку, пригонку и пайку деталей и узлов различной сложности в процессе сборки.

ПК 1.2. Изготавливать приспособления для сборки и ремонта.

ПК 1.3. Выявлять и устранять дефекты во время эксплуатации оборудования и при проверке его в процессе ремонта.

ПК 1.4. Составлять дефектные ведомости на ремонт электрооборудования.

Проверка и наладка электрооборудования.

ПК 2.1. Принимать в эксплуатацию отремонтированное электрооборудование и включать его в работу.

ПК 2.2. Производить испытания и пробный пуск машин под наблюдением инженерно-технического персонала.

ПК 2.3. Настраивать и регулировать контрольно-измерительные приборы и инструменты.

Устранение и предупреждение аварий и неполадок электрооборудования.

ПК 3.1. Проводить плановые и внеочередные осмотры электрооборудования.

ПК 3.2. Производить техническое обслуживание электрооборудования согласно технологическим картам.

ПК 3.3. Выполнять замену электрооборудования, не подлежащего ремонту, в случае обнаружения его неисправностей.

2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование тем	Рекомендуемое количество часов	Период обучения
1.	Теоретическое обучение	72	1-2 неделя обучения
2.	Производственное обучение	80	2-4 неделя обучения
3.	Итоговая аттестация	8	4 неделя обучения
	Итого	160	

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Рекомендуемое количество часов	Форма контроля
1.	Теоретическое обучение	72	Промежуточный
2.	Производственное обучение	80	Текущий контроль
3.	Итоговая аттестация	8	Квалификационный экзамен
	Итого	160	

3.1. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	Теория	Практ. занятия
1.	Теоретическое обучение	72	72	-
1.1.	Экономический курс*	-	-	-
1.2.	Общетехнический курс*	-	-	-
1.3.	Специальный курс	72	72	-
1.3.1.	Введение	1	1	-
1.3.2.	Технология электромонтажных работ	1	1	-
1.3.3.	Организация технического обслуживания и ремонт электрооборудования промышленных предприятий	2	2	-
1.3.4.	Техническое обслуживание и ремонт электроизмерительных приборов, контрольно-измерительного инструмента и приспособлений	6	6	-
1.3.5.	Техническое обслуживание и ремонт осветительных электроустановок, кабельных и воздушных линий	6	6	-
1.3.6.	Основы такелажных работ	6	6	-
1.3.7.	Требования к безопасности устройства и эксплуатации электрооборудования и электроустановок	6	6	-
1.3.8.	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств	6	6	-
1.3.9.	Техническое обслуживание и ремонт электрических машин и пускорегулирующей аппаратуры	6	6	-
1.3.10.	Технические требования к исполнению электрических проводок всех типов	6	6	-
1.3.11.	Устройство, ремонт, проверка и обслуживание электроприводов, измерительных приборов и электроаппаратуры	6	6	-
1.3.12.	Устройство, ремонт и обслуживание выпрямительных установок	6	6	-
1.3.13.	Релейная защита, защита предохранителями и автоматами электрооборудования промышленных предприятий	6	6	-
1.3.14.	Проведение работ по регулировке и сдаче электрооборудования. Объем, нормы настройки, методы проверки и измерения	6	6	-
1.3.15.	Стандартизация и контроль качества	1	1	-
1.3.16.	Охрана окружающей среды	1	1	-
2	Производственное обучение	80	-	80
2.2.1.	Электромонтажные работы	4	-	4
2.2.2.	Монтаж, техническое обслуживание и	4	-	4

	ремонт электроизмерительных приборов			
2.2.3.	Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электропроводок, осветительных электроустановок, кабельных и воздушных линий	4	-	4
2.2.4.	Такелажные работы	4	-	4
2.2.5.	Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств	8	-	8
2.2.6.	Техническое обслуживание и ремонт электрических машин и пускорегулирующей аппаратуры	8	-	8
2.2.7.	Монтаж, техническое обслуживание, ремонт силовых и осветительных электроустановок и кабельных линий напряжением до 35 кВ	8	-	8
2.2.8.	Ремонт и обслуживание электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств	8	-	8
2.2.9.	Капитальный ремонт электрических машин и другого электрооборудования промышленных предприятий	8	-	8
2.2.10.	Техническое обслуживание, ремонт, регулировка и проверка электроприводов и пускорегулирующей аппаратуры	8		8
2.2.11.	Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3 - го разряда	8	-	8
2.2.12.	Квалификационная пробная работа	8	-	8
	Итоговая аттестация, консультации	8	-	8
	Итого:	160	72	88

* - данные курсы рассмотрены в программе для подготовки рабочих по специальности «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» 2 разряда

4. СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Теоретическое обучение

1.3. Специальный курс

Тема 1.3.1. Введение

Перспективы развития электроэнергетики в РФ. Сокращение сроков ремонта и повышение качества ремонта и обслуживания электрооборудования. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой предмета для повышения квалификации на 3-4 разряды по профессии электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Тема 1.3.2. Технология электромонтажных работ

Изоляторы: их классификация и назначение. Соединения и ответвления жил проводов и кабелей. Правила разделки кабелей. Способы присоединения жил проводов и кабелей к контактными выводам электрооборудования. Способы соединения проводов сети с проводами осветительных зажимов. Способы опрессовки: местное вдавливание, сплошное и комбинированное обжатие. Инструменты и приспособления. Сварка: назначение, виды. Способы сварки жил проводов и кабелей. Оборудование, инструменты и приспособления для сварки. Вспомогательные электромонтажные работы. Последовательность выполнения разметки мест монтажа. Рабочие чертежи. Требования к выполнению разметки. Виды разметки. Инструменты и приспособления. 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. Классификация крепежных работ и изделий. Инструменты и приспособления. Крепление светильников. Способы крепления. Установка опор, крепежных изделий и электромонтажных конструкций с помощью вяжущих растворов и клеев. Виды растворов. Заполнители и добавки, их назначение. Крепление с помощью клеев. Виды креплений. Преимущества и недостатки. Шинопроводы: назначение, конструкции, маркировка. Инструменты, приспособления и последовательность операций при монтаже шинопроводов. Монтаж устройств заземления. Назначение заземления. Классификация по видам заземлений. Защитное и рабочее заземление, области их применения. Естественные и искусственные заземлители. Заземляющие проводники. Инструменты, приспособления и последовательность операций при выполнении заземлений. Способы крепления заземляющих проводников. Соединение заземляющих проводников. Требования безопасности труда при выполнении электромонтажных работ.

Тема 1.3.3. Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования промышленных предприятий

Задачи службы технического обслуживания. Структура службы технического обслуживания. Основные обязанности дежурного персонала. Организационные мероприятия при техническом обслуживании электрооборудования. Виды и причины износов электрооборудования. Виды ремонтов и их характеристики. Графики проведения ремонтов. Организационные формы ремонтов и их характеристики.

Тема 1.3.4. Техническое обслуживание и ремонт электроизмерительных приборов, контрольно-измерительного инструмента и приспособлений

Электроизмерительные приборы: классификация, общие технические требования. Условные обозначения на шкалах приборов. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, ферродинамической, индукционной, электронной систем; их конструкции, особенности и области применения. Схемы включения для различных измерений. Правила эксплуатации. Надзор за состоянием электроизмерительных приборов. Сведения о цифровых измерительных приборах и аналого-цифровых преобразователях. Возможные неисправности электроизмерительных приборов и методы их

устранения. Понятие об измерительных преобразователях, их классификация. Схемы включения приборов. Компенсационные методы измерений. Мостовые методы измерений. Схемы мостов для измерений емкостей и индуктивностей. Понятие об автоматических мостах. Правила эксплуатации. Измерительные трансформаторы тока и напряжения: их назначение, конструкция, схемы включения, правила эксплуатации, обслуживание. Назначение поверки приборов. Методы поверки приборов. Контрольно-измерительный инструмент простой и средней сложности: классификация, назначение, устройство, принцип действия, области применения. Пути повышения срока службы инструмента. Приспособления простые и средней сложности: общие сведения, назначение. Приспособления универсальные, специальные, переналаживаемые и универсально-сборочные. Основные конструктивные элементы приспособлений. Стандартные универсальные приспособления. Сведения об организации ремонта приспособлений.

Тема 1.3.5. Техническое обслуживание и ремонт осветительных электроустановок, кабельных и воздушных линий

Светильники. Классификация, конструкция, области применения. Рабочее и аварийное освещение. Виды крепления светильников. Разметка мест установки светильников, групповых распределительных пунктов, штепсельных розеток, выключателей. Последовательность операций при их монтаже. Инструмент и приспособления. Монтаж электропроводок. Назначение электропроводок. Открытые и скрытые электропроводки, области их применения. Требования к проводкам. Виды электропроводок и способы их прокладки. Марки проводов и кабелей, применяемых для различных видов электропроводок. Инструменты и приспособления. Правила выполнения вводов в арматуру и электрооборудование. Монтаж арматуры. Способы натягивания и закрепления тросов. Особенности монтажа во взрывоопасных помещениях. Проверка новых проводок. Перспективы применения монтажа проводок в пластмассовых трубах. Местное освещение. Установка понижающих трансформаторов для питания местного освещения. Схемы проверки местного освещения. Групповое питание местного освещения станков, питание местного освещения станков напряжением 220 В непосредственно от сети, питание местного освещения на верстаках. Чертежи осветительных сетей. Расчеты проводов электроосвещения. Конструкции распределительных пунктов, щитков, комплексных осветительных шинопроводов. Правила технической эксплуатации осветительных электроустановок. Сроки и порядок проведения планово-предупредительных ремонтов и осмотров осветительного оборудования. Контроль за состоянием изоляции проводок рабочего и аварийного освещения; исправности аварийного освещения и переносных трансформаторов, освещенности основных помещений. Чистка стекол световых предметов. Замена перегоревших ламп. Контроль за состоянием контактной системы в патронах, штепсельных или зажимных соединений, изоляции коммутационных проводов, ПРА, конденсаторов, уплотнений, прокладок вводов проводов, креплений. Последовательность ремонтных операций при обнаружении дефектов в осветительных установках и распределительных устройствах. Оценка качества выполнения работ. Кабельные линии. Характеристика и основные технические данные силовых и контрольных кабелей. Основные технические требования к кабелям. Конструкции силовых и контрольных кабелей. Область применения кабелей различных типов. Технология прокладки кабельных линий в траншеях, внутри зданий. Проверка сопротивления изоляции кабеля после укладки. Конструкции концевых заделок и соединительных муфт, области их применения. Требования при выполнении оконцевания и соединения кабелей. Методы оконцевания кабелей, их преимущества и недостатки. Разделка силового кабеля и монтаж концевых кабельных заделок. Приемосдаточные испытания кабелей. Надзор за состоянием трасс кабельных линий. Назначение профилактических испытаний кабелей. Величина испытательного напряжения и длительность. Расчет температуры нагрева жилы кабеля. Определение мест повреждений в кабельных линиях. Методы определения повреждений. Особенности ремонта эксплуатируемых кабелей. Основные виды работ по ремонту кабельных линий.

Последовательность операций по выполнению различных видов ремонтных работ. Воздушные линии. Назначение и устройство воздушных линий электропередачи напряжением до 1000 В. Общие сведения. Требования к воздушным линиям электропередач. Сведения об опорах и закреплении их в грунте. Провода и тросы. Линейные изоляторы и арматура. Грозозащита и заземление. Особенности устройства воздушных линий напряжением выше 1000 В. Техническое обслуживание воздушных линий электропередачи. Правила приема воздушных линий в эксплуатацию. Испытания и техническая документация при приеме. Осмотры, проверки и измерения на воздушных линиях. Порядок оформления результатов осмотра. Способы проверки степени загнивания деревянных опор, фундаментов. Способы проверки изоляторов. Порядок их чистки и замены. Способы проверки величины стрелы провеса и габаритов проводов, а также надежности и прочности электрических проводов. Выявление сильного напряжения или провеса проводов, а также ослабления крепления провода к изоляторам. Порядок проверки заземления. Методы замера сопротивления растеканию контура заземления. Порядок проверки трубчатых разрядников. Инструменты и приборы проверки линий. Охрана линий электропередач. Виды работ при ремонте воздушных линий. Сведения о применении микропроцессорной техники для обнаружения повреждений на линиях электропередачи. Организация рабочего места. Правила производства работ в местах расположения электрических систем напряжением 1000 В.

Тема 1.3.6. Основы такелажных работ

Механизмы и приспособления для такелажных работ. Пеньковые, стальные и капроновые канаты: конструкция, допустимые нагрузки. Выбор канатов, правила их эксплуатации. Узлы и петли. Нормы отбраковки канатов. Крепление стальных канатов зажимами. Хранение. Стропы, траверсы, блоки, полиспасты, лебедки, тали ручные и электрифицированные: технические характеристики, грузоподъемность. Правила выполнения такелажных работ. Электротельферы: конструкция, назначение, области применения. Ручные, винтовые и гидравлические домкраты, их конструкции. Уход за домкратами и правила работы с ними. Приемы строповки аппаратов и электрических машин. Общие правила передвижения и подъема грузов. Вертикальное и горизонтальное перемещение грузов с помощью различных видов подъемно-транспортного оборудования. Команды и сигналы при подъеме и перемещении грузов. Требования к рабочему месту, такелажному оборудованию, приспособлениям и инструментам. Способы, нормы и периодичность испытаний грузоподъемных устройств, стропов, канатов и строповых захватов.

Тема 1.3.7. Требования к безопасности устройства и эксплуатации электрооборудования и электроустановок

Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Классификация электроустановок по напряжению (до 1000 В и выше 1000 В). Открытые и закрытые электроустановки. Классификация помещений по степени опасности поражения людей электрическим током. Факторы, определяющие степень опасности помещения. Классификация машин и аппаратов по степени их защиты от действия неблагоприятных факторов. Соответствие конструкции, вида исполнения, способа установления и класса изоляции применяемых машин, аппаратов, приборов, кабелей, проводов и прочего электрооборудования номинальному напряжению сети, условиям окружающей среды и требованиям ПУЭ. Обеспечение безопасности электроустановок. Передача электроустановок в эксплуатацию; проведение приемосдаточных испытаний. Подготовка персонала, ответственность и надзор за выполнением ПУЭ, ПТЭ, ПБТ. Периодическая проверка знаний персонала по ПТЭ и ПБТ. Защитных средства: определение, классификация, требования к ним, их устройство и назначение. Общие правила пользования защитными средствами. Контроль за состоянием и испытание защитных средств. Технические мероприятия по обеспечению безопасности работ со снятием напряжения. Производство отключения в установках напряжением свыше 1000 В и до 1000 В. Предупредительные плакаты и ограждения рабочего места. Проверка отсутствия напряжения:

способы проверки в зависимости от величины напряжения. Стационарные устройства, сигнализирующие об отключенном состоянии аппаратов. Требования безопасности при измерениях мегомметрами, при работе с измерительными штангами. Защита от остаточного разряда при испытаниях объектов большой емкости (кабелей, конденсаторов и др.). Заземление установок. Назначение заземлителей и заземляющих устройств. Части электроустановок, подлежащие заземлению. Требования к заземляющим устройствам. Диаграмма растекания тока замыкания на землю и распределение потенциала на поверхности земли. Напряжение прикосновения и шаговое напряжение. Сопротивление заземлителей, сопротивление заземляющих устройств. Электроустановки с изолированной и глухозаземленной нейтралью. Четырехпроводные сети переменного тока. Назначение нулевого провода. Установка плавких вставок предохранителей. Системы заземления открытых распределительных устройств и трансформаторных подстанций (ОРУ, ТП) и опор высоковольтных линий. Заземляющие устройства контурного типа. Измерение сопротивления заземляющих устройств; приборы, используемые для измерения. Осмотр заземляющих устройств во время капитального ремонта электроустановки.

Тема 1.3.8. Техническое обслуживание и ремонт

электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств

Устройство трансформаторных подстанций. Классификация подстанций по назначению и положению в схемах внутрипромышленного и коммунально-бытового электроснабжения. Схемы присоединений электрооборудования к главным шинам подстанций и силовых трансформаторов. Примеры схем распределительных и трансформаторных подстанций с одинарной и одинарно-секционированной системами главных шин. Шинные устройства подстанций, их назначение и состав. Виды и размеры плоских шин. Конструкция, характеристики и марки опорных и проходных изоляторов. Назначение, краткая характеристика, устройство основных аппаратов подстанций: разъединителей, выключателей нагрузки, масляных выключателей, приводов к разъединителям и выключателям. Плавкие вставки предохранителей и разрядники. Распределительные устройства: назначение и классификация. Типы, конструктивные исполнения выключателей, разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, реакторов, разрядников, ошиновки распределительных устройств, принцип их работы. Понятие о комплектных распределительных устройствах и комплектных подстанциях. Назначение и последовательность действий персонала при обслуживании распределительных устройств. Порядок проведения контрольных осмотров распределительных устройств различных типов. Сроки проведения текущего ремонта. Ремонтные операции: чистка электрооборудования, проверка действия движущихся частей аппаратуры, контроль состояния изоляции, подтяжка крепежных болтов. Характерные повреждения в высоковольтных аппаратах и причины их вызвавшие. Приборы для контроля. Капитальный ремонт масляных выключателей. Сборка выключателя, регулировка работы механизмов. Испытания собранного выключателя. Особенности ремонта воздушных выключателей. Капитальный ремонт разъединителей. Проверка работы приводов разъединителей. Замена контактов. Общие сведения о реле максимального тока и минимального напряжения магнитного действия. Ремонт предохранителей. Общие сведения о проведении ремонта разрядников. Особенности ремонта. Характеристика работ при ремонте реакторов. Ремонт ошиновки распределительных устройств. Качество выполнения ремонта. Требования безопасности труда при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту распределительных устройств. Трансформаторы. Назначение и технические данные силовых трансформаторов. Конструкция силовых трансформаторов, их разборка. Система охлаждения трансформаторов. Схемы соединения обмоток. Конструкции трансформаторов. Конструкции переключающих устройств. Автотрансформаторы: конструкции, назначение, схемы. Схема автотрансформатора. Назначение измерительных трансформаторов. Устройства трансформаторов тока и напряжения. Схемы включения трансформаторов. Техническое обслуживание трансформаторов. Периодичность осмотров. Контроль уровня масла. Причины

внеочередных осмотров. Наиболее характерные неисправности измерительных и силовых трансформаторов, причины их возникновения. Виды испытаний для обнаружения повреждения. Приборы и установки для испытаний. Последовательность разборки трансформаторов в зависимости от его конструкции. Материалы, инструменты и приспособления для ремонта трансформаторов. Технологическая документация. Технология ремонта магнитопроводов. Технологические операции при ремонте обмоток трансформаторов. Последовательность операций при ремонте разъединителей, переключателей, вводов, пробивных предохранителей, термосифонных фильтров, крышек, бака. Контроль работоспособности газового реле. Последовательность выполнения операций сборки отремонтированного трансформатора в соответствии с его конструкцией. Инструменты, приспособления для сборки. Проверка и испытание отремонтированных трансформаторов. Сварочные трансформаторы: особенности конструкций, технического обслуживания и ремонта. Электropечные трансформаторы: особенности конструкций, техническое обслуживание и ремонта. Эксплуатация электрооборудования подстанций. Организация сменного и периодического надзора за состоянием и работой электрооборудования подстанций. Непрерывное дежурство персонала. Дежурство на дому. График дежурств. Порядок сдачи-приемки смены. Обходы и осмотры оборудования. Наблюдение за контрольно-измерительными приборами. Контроль работы оборудования. Сведения об АСУ для контроля за работой подстанций. Виды оборудования, находящегося под контролем. График осмотров. Устранение дефектов, выявленных при осмотре. Наиболее характерные дефекты оборудования, приводящие к аварийным ситуациям. Ошибки при оперативных переключениях. Устройства, препятствующие ошибочным действиям персонала. Блокировка, типы блокировок, принцип их действия, правила использования, порядок снятия блокировки. Основные положения, которыми руководствуется персонал при ликвидации аварий. Противоаварийные тренировки. Типы противоаварийных тренировок, способы их проведения. Организация планово-предупредительного ремонта. Выполнение организационных и технических мероприятий при проведении ППР. Оперативное переключение в распределительных устройствах. Общие правила оперативных переключений. Правила выполнения переключений на высоком напряжении. Бланк переключений. Включение и отключение цепей тока. Дистанционное отключение цепей тока. Снятие нагрузки. Отключение разъединителей отключающей штангой. Проверка контактных зажимов при включении и отключении. Включение и отключение кабельных линий. Включение и отключение силовых трансформаторов. Переключение линий и трансформаторов с одной системы шин на другую. Фазировка трансформаторов и линий. Проверка совпадения фаз трансформаторов. Смена плавких вставок предохранителей.

Тема 1.3.9. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин и пускорегулирующей аппаратуры

Электрические машины. Основные типы электрических машин, применяемых в промышленности, конструктивное исполнение (в зависимости от специфики базового предприятия). Обратимость электрических машин. Схемы соединения обмоток, обозначения выводов обмоток. Общие сведения о генераторах постоянного и переменного тока. Последовательность операций при монтаже электрических машин. Контрольные испытания перед сдачей в эксплуатацию. Схемы включения двигателей. Схемы управления электродвигателями. Маркировка и проверка маркировки простых монтажных и принципиальных схем. Техническое обслуживание электродвигателей. Периодичность осмотров электродвигателей. Проверка нагрева корпусов двигателей, исправности крышек над выводными контактами, их общего состояния, чистка электродвигателей от пыли и грязи. Причины недопустимого нагрева электродвигателей. Контроль за нагрузкой, величиной напряжения, сопротивлением изоляции обмоток. Приборы для проверки этих параметров. Аварийная остановка двигателей. Причины аварий и способы устранения. Контроль состояния коллектора. Шлифовка коллектора. Контроль состояния поверхности контактных

колец и щеток. Контролирование нажатия щеток на коллектор. Схема для контроля правильной установки щеток. Основные виды неисправностей в электродвигателях и причины их возникновения. Ремонт электрических машин. Осмотры, планово-предупредительные и капитальные ремонты их сроки и периодичность. Технология сборки и разборки электродвигателей. Оборудование, инструменты и приспособления для сборки и разборки. Понятие о ремонте обмоток машин переменного и постоянного тока. Ремонт токосъемной системы; обточка, продороживание, шлифовка и полировка коллектора; обточка контактных колец; регулирование пружин (или их замена) щеткодержателей. Ремонт механической части: устранение выработки шейки вала; устранение искривления вала. Индикаторный метод определения искривления. Правка вала. Подтягивание стяжных болтов пакета сердечника, ротора. Устранение обгорания поверхности и замыкания пластин активной стали ротора. Основные сведения о балансировке роторов. Понятие о статической и динамической балансировке роторов. Оборудование и приспособления для балансировки роторов. Подшипники качения. Операции по уходу за подшипниками в процессе текущего ремонта. Смазка подшипника. Износ и усталостное выкрашивание металла подшипников, повреждение сепараторов и др. Измерение радиальных зазоров. Индикаторы и приспособления. Последовательность операций при посадке подшипников качения. Инструменты и приспособления. Подшипники скольжения: причины и признаки повреждения; устранение дефектов. Сборка электрических машин, прошедших ремонт. Последовательность проверки собранного электродвигателя. Инструменты, приспособления, приборы. Назначение пробного пуска электродвигателя. Пускорегулирующая аппаратура. Классификация аппаратов управления и защиты, их технические характеристики и область применения. Конструкции и принцип действия аппаратов управления и защиты. Осмотр пуско-регулирующей аппаратуры перед монтажом: внешний осмотр, очистка, продувка, регулировка, контроль изоляции. Разметка, установка опорных металлоконструкций для крепления аппаратуры. Порядок крепления и установки аппаратуры. Регулирование пружин контактов и магнитных пускателей. Заливка реостатов (проволочных и пластинчатых) трансформаторным маслом, регулирование механизма реостата. Установка ящиков резисторов и соединение их между собой. Крепление щитов станций управления и отдельных панелей. Контрольный запуск. Схемы включения пускорегулирующих устройств и электродвигателей. Схемы автоматизированного управления электродвигателями. Сведения о применении микропроцессорной техники в системах защиты и управления электродвигателями. Назначение периодических осмотров, порядок проведения. Контроль исправности защитных кожухов, проверка работы нажимной пружины и хода подвижной части аппаратов. Контроль за состоянием поверхности контактов (очистка от грязи, зачистка и протирание контактов), определение провалов контактов. Контроль за состоянием реле различных типов, ящиков резисторов, кнопок и ключей управления, пакетных выключателей и переключателей. Виды и причины повреждений пускорегулирующей аппаратуры. Контакты: виды, материал, ремонт и регулирование, технология замены. Замена изоляционных деталей. Последовательность операций при ремонте дугогасительных контактов. Дефекты подвижной системы контактов и их устранение. Ремонт металлических кожухов. Последовательность операций при ремонте электромагнитных пускателей. Замена контактов, тепловых элементов, катушек, магнитопроводов. Проверка и регулировка отремонтированных электромагнитных пускателей. Последовательность проверки. Пояснение операций проверки. Последовательность операций при ремонте установочных автоматов, воздушных автоматических выключателей. Последовательность операций при ремонте контактной системы и механизма фиксации рубильников. Материалы, инструменты для ремонта. Способы контроля качества контактных соединений. Последовательность работ по ремонту реостатов, контактных частей, изолирующих деталей и механизмов управления, сборка схемы соединения. Ремонт элементов сопротивления, контактов и коммутирующего устройства маслонаполненных реостатов. Регулирование отремонтированного реостата. Ремонт промежуточных реле. Устранение повреждений контактной системы, магнитопровода, катушки. Контроллеры, ртутные и

кремниевые выпрямители и другая электроаппаратура: назначение, принцип действия, устройство, порядок обслуживания и ремонта. Ремонт тепловых реле. Замена поврежденных контактов, нагревательного элемента. Назначение релейной защиты. Требования к релейной защите. Конструкции, принцип действия реле различных типов. Схемы максимальной токовой защиты. Схемы автоматов повторного включения (АПВ). Порядок проведения технического обслуживания и ремонта реле. Назначение источников оперативного тока. Устройство аккумуляторов. Виды аккумуляторов. Схемы электрических соединений аккумуляторных установок и режим их работы. Техническое обслуживание и ремонт аккумуляторных установок. Обеспечение безопасности труда при техническом обслуживании и ремонте пускорегулирующей аппаратуры.

Тема 1.3.10. Технические требования к исполнению электрических проводок всех типов

Монтаж открытых электропроводок по поверхности строительных конструкций. Выбор и разметка трассы монтажа проводок. Требования к открытой проводке проводами марок ППВ и АППВ. Особенности прокладки указанных проводок по деревянным, бетонным и железобетонным конструкциям. Требования к монтажу при пересечении трасс, соединении и ответвлениях в проводке. Особенности монтажа электропроводок на изолирующих опорах и в трубах. Монтаж скрытых электропроводок. Технические требования к выполнению беструбных проводок, проводок в трубах, ввода в арматуру и электрооборудование. Монтаж проводки на тросах. Требования к разметке мест крепления, установке подвесных изоляционных опор, закреплению проводок, устройству соединений и ответвлений, способам натягивания и закрепления тросов. Монтаж проводок по панелям и станинам машин. Требования к способам разметки и заготовки проводок и защитных прокладок; к прокладке и креплению проводок, соединительных и ответвительных коробок. Требования к устройству вводов в коробки, распределительные щиты и другие аппараты. Требования к монтажу шинопроводов. Требования к проводам, прокладываемым на чердаках. Монтаж заземляющих устройств. Общие требования к заземлению осветительных установок нулевым проводом или естественными заземляющими проводками. Требования к заземлению взрывоопасных помещений. Требования к сечению проводок, применяемых при заземлении. Требования к временной осветительной проводке. Способы разбивки трасс, прокладки и крепления временной осветительной проводки. Монтаж особо сложных электропроводок. Требования СНиП к монтажу особо сложных проводок осветительных сетей и качеству выполнения работ в различных средах. Инструменты, приспособления, средства механизации и контрольно-измерительные приборы, применяемые при монтаже особо сложных электропроводок. Требования СНиП и ПУЭ на сдачу осветительных сетей объекта в эксплуатацию. Методы контроля качества выполненных работ. Инструменты, приспособления и контрольно-измерительные приборы, применяемые при выполнении работ. Организация рабочего места. Правила безопасности труда.

Тема 1.3.11. Устройство, ремонт, проверка и обслуживание электроприводов, измерительных приборов и электроаппаратуры

Электропривод. Назначение и классификация электроприводов. Составные элементы электропривода: электрические двигатели, пускорегулирующая аппаратура, аппаратура защиты, электроизмерительные приборы. Общие сведения о схеме и конструкции электропривода: узловые схемы, защита и блокировка. Сведения о схемах оперативного управления при различных режимах работы. Понятие об эксплуатационной характеристике привода. Суммарная установленная мощность двигателей, коэффициент одновременной нагрузки. Частота и одновременность пуска мощных асинхронных двигателей. Краткие сведения об электронных устройствах, применяемых в электроприводе. Электрические схемы управления электроприводами. Принципы построения электрических схем, условные обозначения, типовые схемы управления двигателями переменного и постоянного тока, блокировочные связи. Дистанционное и автоматическое управление электроприводами.

Понятие о принципах составления схем автоматизированного управления электроприводами. Принципиальная схема дистанционного управления электродвигателем с помощью электромагнитного пускателя. Схема нереверсивного и реверсивного управления асинхронными электродвигателями из нескольких мест при помощи электромагнитных пускателей. Автоматизированные схемы управления электроприводами постоянного тока. Ремонт электрических двигателей. Наиболее рациональные способы проверки, ремонта, сборки, установки и обслуживания электродвигателей. Виды обслуживания и ремонта оборудования, предусматриваемые системой ППР, их состав и сущность. Периодичность межремонтного обслуживания оборудования, осмотров и ремонтов. Понятие о графике планово-предупредительного ремонта. Технический надзор за межремонтным обслуживанием оборудования и его значение. Подготовка электродвигателя к ремонту: осмотр, транспортировка, составление дефектной ведомости. Разборка электродвигателей. Последовательность операций и переходов разборки, применяемое оборудование, приспособления, инструменты. Организация рабочего места, участка и цеха по разборке электродвигателей. Способы определения дефектов механических деталей электродвигателей, станин, подшипниковых щитов, валов. Способы контроля состояния обмоток статоров, роторов, якорей. Контроль состояния коллекторов, индукторов. Виды дефектов валов, методы их обнаружения и устранения. Способы правки валов и применяемое технологическое оборудование. Способы устранения повреждений на посадочных участках валов (выработка, конусность, овальность). Устранение дефектов методом наплавки и металлизации. Устройство оборудования для металлизации. Последовательность операций и переходов при ремонте валов. Ремонт станин и подшипниковых щитов. Виды дефектов: трещины, сколы, износ посадочных поверхностей и резьбовых отверстий. Способы обнаружения дефектов. Приемы устранения трещин и восстановления изношенных посадочных поверхностей. Последовательность операций и переходов при ремонте станин и подшипниковых щитов. Ремонт подшипников скольжения. Причины выхода их из строя. Зазоры между вкладышами и валом. Способы выплавки сплава. Марки баббитов, применяемых при заливке подшипников. Способы заливки баббита. Приспособление для заливки подшипников. Последовательность операций и приемов заливки подшипников. Неисправности подшипников качения. Причины выхода из строя подшипников качения. Методы замены подшипников. Правила монтажа подшипников, применяемое оборудование и приспособление. Ремонт сердечников магнитопроводов. Причины выхода из строя сердечников и виды дефектов. Способы устранения дефектов зубцов. Методы частичной или полной замены листов. Восстановление изоляционных покрытий на листах. Последовательность ремонтных операций. Применяемое оборудование и приспособления. Приемы балансировки роторов. Ремонт обмоток короткозамкнутых роторов. Виды неисправностей короткозамкнутых роторов и причины их возникновения. Способы заливки роторов сплавом. Последовательность операций при ремонте и контроле роторов с короткозамкнутой обмоткой. Дефекты коллекторов электродвигателей постоянного тока: повреждение рабочей поверхности, биение рабочей поверхности, замыкание между линейными пластинами, пробой изоляции на корпус. Методы определения дефектов коллекторов. Испытание коллекторов на электрическую прочность. Восстановление рабочей поверхности. Продороживание миканитовых пластин, применяемое оборудование и приспособления. Частичная или полная переборка пластин коллектора. Технология изготовления коллекторов. Выполнение изоляции коллекторов и применяемое оборудование. Динамическая формовка коллекторов. Ремонт контактных колец. Разборка контактных колец. Восстановление изоляции на втулке. Последовательность операций изолирования втулки. Сборка и испытание контактных колец. Ремонт щеткодержателей. Дефекты поверхности обмотки, обрыв шунтов. Ремонт. Контроль пружин, передающих усилие нажатия на щетки. Ремонт пальцев щеткодержателей. Ремонт клеммных устройств. Причины выхода из строя клеммных устройств. Ремонт индукторов двигателей постоянного тока. Замена катушек возбуждения. Замена главных и добавочных полюсов. Соединение обмоток полюсов. Контроль соединения обмоток возбуждения. Замена выводных приводов. Общие

сведения о сборке электродвигателей. Организационные формы сборки: стационарная, подвижная, поточная. Оборудование и инструмент для сборки электродвигателей. Организация рабочих мест в зависимости от формы сборки. Транспортные системы. Подъемно-транспортные средства для общей сборки электродвигателей. Основные сведения об испытаниях электрических машин. Программа контрольных испытаний электрических машин. Методы испытаний: измерение сопротивления изоляции; испытание повышенной скоростью вращения; испытание изоляции обмоток на электрическую прочность. Методы контроля установочно-присоединительных размеров. Окраска и сушка деталей и собранных электрических машин. Подготовка поверхности к окраске. Методы нанесения лакокрасочных материалов. Способы сушки окрашиваемых деталей и машин. Обеспечение безопасности труда. Аппаратура управления и защиты. Назначение и устройство пусковых сопротивлений. Аппаратура непосредственного управления: рубильники, кнопочные станции, контроллеры, выключатели, переключатели, кнопочные пускатели, тумблеры и др. Аппаратура дистанционного управления. Назначение и устройство электромагнитных контакторов, магнитных пускателей и реле. Аппаратура защиты: плавкие предохранители, тепловые реле, автоматические выключатели. Электрошкафы с аппаратурой автоматического управления, электрической защиты и контроля, усилителями, источниками питания и др. Электроизмерительные приборы. Омметры и мегомметры, их назначение и порядок пользования ими. Ваттметры и счетчики электрической энергии, особенности их включения. Частотомеры и их назначение. Рациональные способы проверки, ремонта, сборки, установки и обслуживания аппаратуры и приборов. Ремонт пускорегулирующей аппаратуры. Ревизия, регулировка и ремонт контакторов постоянного и переменного тока и электромагнитных пускателей. Проверка качества работ, испытание электродвигателей и пускорегулирующей аппаратуры после ремонта. Понятие о скоростных ремонтах. Пути дальнейшего совершенствования технологии и механизации слесарной обработки и ремонта на основе достижений науки, техники и опыта передовиков производства. Ремонт взрывозащищенного электрооборудования, электроприводов. Технологическая последовательность. Приемка электрооборудования и проверка комплектности всех сборочных единиц и деталей. Дефектация сборочных единиц и деталей для выявления объема ремонтных работ. Восстановление деталей или изготовление новых. Проверка в процессе ремонта всех параметров, обеспечивающих взрывозащиту. Сборка. Электрические испытания. Окраска. Оформление необходимой документации и составление акта на сдачу в эксплуатацию.

Тема 1.3.12. Устройство, ремонт и обслуживание выпрямительных установок

Выпрямители. Назначение и классификация выпрямителей. Обобщенная структурная схема выпрямительного устройства. Полупроводниковые выпрямители: неуправляемые выпрямители. схемы выпрямления (трехфазные - мостовая со средней точкой; шестифазные - со средней точкой и с уравнивающим реактором); преимущества и недостатки; управляемые выпрямители: принцип действия; трехфазный управляемый выпрямитель; системы управления. Выпрямительные установки средней и большой мощности. Ремонт полупроводниковых выпрямителей (установок). Замена диодов и тиристоров. Ремонт пусковой и защитной аппаратуры. Замена конденсаторов и измерительных приборов. Ремонт вентилятора. Проверка цепей блокировки. Регулирование и наладка выпрямительных установок. Безопасность труда при ремонте и обслуживании выпрямительных установок.

Тема 1.3.13. Релейная защита, защита предохранителями и автоматами электрооборудования промышленных предприятий

Общие сведения. Плавкие предохранители: назначение, место установки, области применения, конструкции. Автоматические воздушные выключатели. Их отличие от предохранителей. Назначение, место установки, области применения. Конструкции автоматов. Тепловые, электромагнитные и полупроводниковые расцепители. Релейная защита как основной вид электрической автоматики. Назначение, области применения. Основные

требования к релейной защите, ее основные параметры. Учет наиболее характерных случаев повреждения и режимов работы электрооборудования при проектировании релейной защиты. Выбор предохранителей и автоматических выключателей. Выбор номинального напряжения предохранителей и их плавких вставок. Выбор предельно допустимого тока плавкой вставки. Выбор номинального тока плавкой вставки. Требования к выбору предохранителей, защищающих двигатели напряжением 380 и 660 В. Номинальный ток для плавких вставок, устанавливаемых в цепях оперативного тока или вторичных цепях трансформатора напряжения. Автоматический выключатель. Реле защиты (расцепители), устанавливаемые в автоматах. Назначение электромагнитного, теплового и комбинированного расцепителей. Выбор номинального напряжения автомата. Выбор предельно допустимого тока автоматического выключателя. Выбор номинального тока расцепителя. Определение токов установки электромагнитного и теплового расцепителей. Проверка надежности работы расцепителя по току короткого замыкания. Учет разброса характеристик предохранителей при согласовании релейной защиты с предохранителями. Защита синхронных и асинхронных электродвигателей. Особенности защиты синхронных двигателей. Принцип действия и схемы максимально-токовой защиты. Выбор сечений проводов, плавких вставок и аппаратов защиты силовых трансформаторов, синхронных компенсаторов, конденсаторных установок, преобразовательных агрегатов, кабельных и воздушных линий.

Тема 1.3.14. Проведение работ по регулировке и сдаче электрооборудования. Объем, нормы настройки, методы проверки и измерения

Прием в эксплуатацию вновь смонтированного электрооборудования и заземляющего устройства. Нормы и объем приемо-сдаточных испытаний. Зависимость объема работ по испытанию электрооборудования от его мощности, номинального напряжения, назначения и состояния. Последовательность испытаний (этапность). Испытания до включения электрооборудования. Пробный пуск, испытания вхолостую и под нагрузкой. Основные электрические нормы настройки обслуживаемого электрооборудования, методы проверки и измерения их. Измерения при производстве наладочных работ. Общие сведения. Измерение сопротивления изоляции. Измерение сопротивления по постоянному току обмоток, токоведущих частей, контактных соединений. Проверка устройств заземления. Измерение диэлектрических потерь. Определение степени увлажнения изоляции. Осциллографирование. Измерение времени. Измерение тока, напряжения, мощности и коэффициента мощности. Измерение фазы тока и напряжения, определение чередования фаз. Измерение емкости, индуктивности, температуры и частоты. Определение полярности обмоток. Испытания и пробный пуск электродвигателей электроприводов. Объем и порядок их испытаний перед пуском. Испытания электродвигателей до включения. Измерение сопротивления изоляции обмоток и сопротивления обмоток постоянному току. Испытания обмоток повышенным напряжением промышленной частоты. Проверка системы охлаждения у машин с принудительной вентиляцией и системы смазки у машин с циркуляционной смазкой. Проверка обмоток на отсутствие обрыва, проверка установки щеток на нейтрали и правильности чередования полюсов у электродвигателей постоянного тока. Измерение воздушных зазоров между сталью статора и ротора. Пробный пуск. Испытания электродвигателей вхолостую и под нагрузкой. Объем и порядок работ. Проверка состояния ходовой части. Включение электродвигателя на 20-30 мин.; проверка нагрева обмоток и металлических частей двигателя, скорости, характера нарастания температуры и ее значения. Длительное включение электродвигателя с механизмом на обкатку (8... 72 ч). Составление по результатам испытания протоколов и актов испытаний электродвигателя, прикладываемых к актам приема-сдачи электродвигателя в эксплуатацию. Техника безопасности при выполнении регулировочно-сдаточных работ. Контрольно-измерительный инструмент. Устройство, назначение и условия применения сложного контрольно-измерительного инструмента. Универсальные и специальные приспособления. Назначение, устройство, конструкция и области применения универсальных и специальных

приспособлений. Техника безопасности при работе с контрольно-измерительным инструментом и приспособлениями.

Тема 1.3.15. Стандартизация и контроль качества

Сущность, цели и задачи стандартизации. Государственная система стандартизации. Международные организации по стандартизации и метрологии. Национальные организации по стандартизации. Стандартизация и качество продукции. Сущность сертификации продукции, система сертификации, основные документы в области сертификации. Общие сведения об управлении качеством продукции.

Тема 1.3.16. 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.

2. Производственное обучение

Тема 2.2.1. Электромонтажные работы

Инструктаж по безопасности труда. Виды электромонтажных работ. Инструменты и приспособления. Припой и флюсы. Операции электромонтажных работ. Организация рабочего места и безопасность труда при работе. 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. Оконцевание алюминиевых жил опрессовкой в трубчатых наконечниках. Соединение алюминиевых жил опрессовкой в гильзах. Оконцевание многопроволочных жил обжатием в кольцевых наконечниках. Соединение медных жил большого сечения опрессовкой. Пайка алюминиевых и медных жил. Выбор припоя для пайки алюминиевых жил. Подготовка инструментов и приспособлений. Соединение однопроволочных алюминиевых жил пайкой двойной скрутки с желобом. Соединение многопроволочных алюминиевых жил непосредственным сплавлением припоя. Оформление концов многопроволочной медной жилы в кольцо с последующей пропайкой. Выбор припоя и флюса для пайки медных жил. Подготовка инструментов и приспособлений. Оконцевание медных жил проводов и кабелей с пайкой с помощью наконечников. Соединение и ответвление медных жил пропаянной скруткой. Ознакомление с методами электросварки жил проводов и кабелей. Выполнение вспомогательных работ. Вспомогательные электромонтажные работы. Подготовка инструментов к работе. Разметка трасс электропроводок различных видов. Разметка мест установления светильников. Разметка мест монтажа установочных аппаратов. Выполнение гнезд, отверстий и борозд с помощью механизированного и электрифицированного инструмента. Установка опор, крепежных изделий и электромонтажных конструкций без вяжущих растворов и клеев и с помощью вяжущих растворов и клеев.

Тема 2.2.2. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электроизмерительных приборов

Инструктаж по безопасности труда. Электроизмерительные приборы. Ознакомление с технической документацией по техническому обслуживанию и ремонту электроизмерительных приборов. Виды неисправностей, способы их выявления и устранения. Инструменты, приспособления для ремонта приборов. Приборы для выявления неисправностей. Последовательность операций при монтаже, техническом обслуживании и ремонте электроизмерительных приборов. Составы промывочных жидкостей. Организация рабочего места и безопасные условия труда работающего. Разборка, сборка, наладка и обслуживание электроизмерительных приборов электромагнитных, магнитоэлектрических и электродинамических систем. Порядок определения неисправностей электроизмерительных приборов. Внешний осмотр прибора, проверка перемещения стрелки прибора, уравновешенности подвижной части, вращения подвижной части прибора, упругих свойств токопроводящих пружин или растяжек. Перематка рамок и пайка токопроводов. Последовательность операций при перематке каркасных и бескаркасных рамок. Шаблоны, инструменты, приспособления и станки для намотки рамок. Особенности пайки токопроводов. Инструменты и приспособления. Контроль мест пайки. Уравновешивание подвижной части. Последовательность операций по устранению дефекта. Ремонт стрелок. Дефекты стрелок и их причины. Последовательность операций по устранению дефектов стрелок. Ремонт корпусов. Виды повреждений корпусов приборов. Виды ремонтных операций и порядок их проведения. Материалы, используемые для ремонта. Установка стекол. Дефекты стекол. Последовательность операций по замене стекол. Неисправности переключателей пределов измерения, их устранение. Замена шкал. Дефекты шкал. Этапы замены шкал. Подготовка шкалы, нанесение на нее знаков. Ремонт счетных механизмов. Причины дефектов. Операции по выполнению промывки счетного механизма. Промывочные жидкости. Последовательность операций по разборке и сборке счетных механизмов. Ремонт часовых механизмов. Причины неисправностей часовых механизмов. Состав промывочной жидкости. Выполнение промывки часового механизма. Ремонт катушек, шунтов и добавочных сопротивлений. Разметка мест установки приборов, их установка. Установка выступающих, утопленных и профильных приборов. Разделка провода или кабеля и подключение к прибору. Проверка правильности монтажа с помощью омметра. Установка и выключение электросчетчиков и электроизмерительных приборов. Выполнение регулировки счетчиков электрической энергии.

Тема 2.2.3. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электропроводок, осветительных электроустановок, кабельных и воздушных линий

Инструктаж по безопасности труда. Организация рабочего места. Типы электропроводок, светильников, осветительной арматуры. Схемы и особенности прокладки проводок в различных помещениях. Последовательность операций при выполнении электропроводок различных типов. Выполнение открытой электропроводки на роликах и изоляторах; скрытой проводки плоскими проводами с поливинилхлоридной или най-ритовой изоляцией. Разметка крепления провода. Разделка концов соединения и ответвления провода. Присоединение концов провода к зажимам выключателя или щитков. Проводка в гибких бумажно-металлических трубках. Разметка, установка осветительных коробок. Припайка заземляющих перемычек. Затягивание провода в уложенные трубы. Выполнение электропроводки в стальных трубах. Разметка трассы. Установка крепежных деталей. Составление эскиза. Комплектация труб в узлы и блоки из стандартных элементов. Затягивание провода в трубе. Крепление труб. Выполнение проводки по станинам машин. Монтаж проводов в пластмассовых трубах. Разметка, резка, правка труб, снятие фасок, нагревание труб для изгибания и прессовки на их концах раструбов. Соединение труб горячей

посадкой (для полиэтиленовых и полипропиленовых труб), склеиванием (для винипластовых труб), соединении труб с коробками и ящиками. Крепление труб при монтаже. Затягивание в трубопроводы электрических проводов и кабелей. Сборка и испытание проводки. Выполнение тросовой проводки. Разметка, установка и заделка натяжных поддерживающих крюков. Подъем проводки и ее крепление. Натягивание, регулирование и окончательное крепление проводки. Выполнение ответвлений. Проверка электропроводки. Монтаж осветительных шинопроводов. Установка опорных и подвесных конструкций шинопровода ШОС. Соединение секций шинопровода ШОС. Соединение секций шинопровода между собой. Подвеска шинопровода; заземление секций. Присоединение токоприемников к ШОС. Установка осветительных щитков и пультов с разными схемами электрических соединений и типами установочных аппаратов на стенах, в нише, на колоннах с разметкой и установкой конструкций, их крепление. Присоединение проводов к зажимам согласно схеме. Разделка, сращивание и изоляция проводов напряжением свыше 1000 В. Пайка и лужение. Подготовка деталей к пайке. Подготовка припоев и флюсов. Владение различными способами пайки. Пайка мягкими и твердыми припоями. Пайка простым паяльником и при помощи паяльной лампы. Пайка двух деталей. Пайка алюминиевых проводов и шин. Пайка электрических контактов. Подготовка деталей к лужению. Лужение поверхностей. Лужение наконечников, шин, изолированного провода и т. д. Монтаж установочной аппаратуры и светильников. Установка потолочных и настенных ламповых патронов и потолочных и настенных светильников. Подвеска светильников при различных типах электропроводки. Присоединение провода светильника к сети с помощью штепсельного разъема. Изолирование мест соединения. Установка штепсельных розеток, выключателей, кнопок. Установка понижающих трансформаторов, счетчиков. Проверка схемы соединения. Обслуживание осветительных установок. Ознакомление с осветительными электроустановками цеха и предприятия и инструкциями по их техническому обслуживанию. Рациональные приемы и способы выявления и устранения неисправностей электроустановок. Методы проверки заземления осветительных установок. Чистка светильников и арматуры. Уход за групповыми осветительными щитками и электропроводками. Выявление повреждений и неисправностей установок. Техническое обслуживание освещения с люминесцентными лампами и лампами ДРЛ. Проверка интенсивности освещения с помощью люксметра. Определение дефектов в люминесцентных лампах. Замена балластного сопротивления. Замена ламп различных типов. Проверка аппаратов и сети аварийного освещения. Устранение несложных неисправностей. Текущий ремонт осветительных электроустановок. Ремонт, зарядка и установка взрывобезопасной арматуры. Кабельные и воздушные линии. Освоение различных способов соединения и оконцевания жил кабелей. Концевые заделки, соединительные и концевые муфты. Инструменты и приспособления. Приборы, способы контроля и определение повреждений кабельных линий. Ремонтные операции при различных повреждениях. Последовательность проведения профилактических осмотров на воздушных линиях. Правила проверки опоры на загнивание. Порядок проведения контрольных измерений на линии. Организация рабочего места и безопасность труда работающего. Разделка концов кабелей для соединения и заделки. Соединение и ответвление жил кабелей в чугунных, свинцовых и эпоксидных муфтах. Пайка и опрессовка токоведущих жил кабеля в соединительных муфтах. Ознакомление с процессом термитной сварки токоведущих жил кабеля. Разделка концов кабелей. 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 токоведущих жил кабеля. Ознакомление с порядком проведения профилактических испытаний кабеля. Определение мест повреждения в кабельных линиях различными методами. Выполнение ремонтных операций. Выправка и укрепление опор, подтяжка бандажей, проверка крюков и штырей, замена дефектных изоляторов, очистка изоляторов, подтяжки отдельных участков проводов, проверки надежности соединений проводов и контактов, состояния верхней части опор и спусков заземления на воздушных линиях. Ознакомление с

различными способами пропитки древесины, переносными приборами РДП-4В для антисептирования древесины. Выбор антисептика. Антисептирование опор. Ознакомление с правилами пользования приспособлениями для прокола древесины. Проверка опор на загнивание. Подъем опор различными способами. Раскатка проводов. Подъем и крепление проводов. Натяжка проводов с помощью механизма для натяжки проводов. Измерение нагрузок и напряжений на воздушных линиях. Измерение сопротивления заземляющих устройств. Измерение стрелы провеса проводов. Регулирование натяжения проводов. Измерение нагрузки кабельной линии с помощью токоизмерительных клещей. Измерение сопротивления изоляции кабельной линии мегомметром. Профилактические испытания кабельной линии. Обнаружение мест повреждения кабельной линии с использованием прибора ИКЛ. Ведение технической документации на кабельные линии.

Тема 2.2.4. Такелажные работы

Инструктаж по безопасности труда. Организация рабочего места. Такелажное оборудование и оснастка, применяемая при монтаже, ремонте и обслуживании электрооборудования. Ознакомление с типами узлов для вязки канатов. Освоение приемов вязки канатов в петлю и коуш. Разматывание и наматывание канатов. Бандаж концов стропа мягкой стальной проволокой способами простой заделки и заделки со змейкой. Ознакомление с устройством и конструкциями зажимов. Крепление концов стропа зажимами. Освоение приемов кантования грузов. Освоение способов строповки грузов. Определение массы и объема транспортируемого груза. Крепление блока и полиспастов грузоподъемностью до 5 т к такелажным устройствам или установленным конструкциям. Работа с лебедками. Регулировка положения груза во время подъема. Применение оттяжек и тормозных канатов. Освоение сигнализации и команд во время перемещения груза. Вертикальное и горизонтальное перемещение груза. Работа с реечными, винтовыми и гидравлическими домкратами. Проверка исправности такелажного оборудования.

Тема 2.2.5. Техническое обслуживание и ремонт

электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств

Инструктаж по безопасности труда и организация рабочего места при обслуживании трансформаторных подстанций. Трансформаторная подстанция. Ознакомление с производственными инструкциями по техническому обслуживанию трансформаторной подстанции. Ознакомление с принципиальной схемой подстанции. Разбор схем присоединений к главным шинам подстанций и силовым трансформаторам. Схемы распределительных устройств и трансформаторных подстанций. Аварийные ситуации и порядок их ликвидации. Проверка влажности и температуры воздуха в трансформаторной подстанции. Проверка сигнала газового реле. Ремонт силовых трансформаторов. Определение дефектов в трансформаторе. Разборка силового трансформатора. Чистка активной части трансформатора. Ремонт обмотки, магнитопроводов, вводов. Ремонт поврежденных стержней. Ремонт переключателей пробивного предохранителя. Ремонт гильз для термометров, бака и крышки, выполнение вспомогательных операций, замена прокладок. Ремонт расширителя, маслоуказателя, термосифонного фильтра и воздухоосушителя. Техническое обслуживание и ремонт измерительных трансформаторов. Проверка фарфоровых изоляторов, крышек и их армировки. Выполнение ремонтных работ при обнаружении повреждений в трансформаторах тока. Ознакомление с действиями персонала при техническом обслуживании и проведении ремонта сварочных и электропечных трансформаторов. Распределительные устройства. Ознакомление с различными типами распределительных устройств, их конструкциями и принципом действия. Ознакомление с действиями персонала при техническом обслуживании распределительных устройств. Последовательность операций при ремонте распределительных устройств различных типов. Инструменты, приспособления для ремонта. Организация рабочего места.

Выполнение обязанностей обслуживающего персонала при профилактическом осмотре распределительных устройств. Ремонт масляных выключателей, разъединителей, предохранителей. Ремонт распределительных шин, заземляющих устройств. Ознакомление с операциями замены дефектного шва. Ремонт разрядников: осмотр фарфоровых крышек; проверка на слух плотности укладки внутренних деталей; измерение пробивного напряжения и оценка состояния разрядника.

Тема 2.2.6. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин и пускорегулирующей аппаратуры

Инструктаж по безопасности труда. Ознакомление с инструкциями и документацией на техническое обслуживание электродвигателей. Разборка схем соединения обмоток электродвигателей. Порядок определения начал и концов обмоток. Организация рабочего места и безопасность труда работающего. Осмотры двигателей перед пуском и во время работы. Пуск электродвигателей постоянного тока. Пуск синхронных электродвигателей. Пуск асинхронных электродвигателей. Упражнения в регулировании нагрузки электродвигателя. Проверка заземления всех металлических корпусов, кожухов и металлоконструкций крепления электродвигателя. Проверка работы электродвигателя. Замена смазки подшипников качения. Измерение температуры подшипников и обмоток. Определение годности подшипников. Проверка вводной коробки зажимов. Подтяжка гаек зажимных болтов. Осмотр токоприемника. Установка щеток в щеткодержателях. Регулировка щеткодержателей и всего щеточного аппарата. Притирка щеток к коллектору и контактным кольцам электрической машины. Проверка целостности корпусов электродвигателей. Выявление и устранение неисправностей электродвигателей. Планово-предупредительный ремонт электродвигателей. Пускорегулирующая аппаратура. Порядок проведения осмотра пускорегулирующей аппаратуры. Виды и причины повреждений пускорегулирующей аппаратуры. Устранение наиболее часто встречающихся повреждений. Ознакомление со схемами включения аппаратуры. Освоение приемов сборки и разборки аппаратов. Организация рабочего места и безопасность труда работающего. Осмотр состояния аппаратов и его оценка. Ремонт рубильников, предохранителей, пакетных выключателей, кнопок и ключей управления. Разборка аппаратов, определение вида повреждения. Выполнение ремонтных операций. Проверка аппаратов после ремонта. Осмотр реостатов. Замена поврежденных резисторов, контактных частей, изолирующих деталей и механизма управления; сборка схемы соединения. Регулировка реостата. Проверка после ремонта. Осмотр контроллера, проверка состояния контактов, их осмотр, ремонт или замена, замена контактных пружин, контроль состояния изоляции, замена неисправной изоляции. Сборка и регулировка контроллера после ремонта. Ремонт неподвижных контактных соединений электромагнитного пускателя. Проверка состояния изоляции, замена ее. Проверка, чистка и регулировка главных и блокировочных контактов. Проверка исправности катушек. Проверка и ремонт механической части. Проверка теплового реле и замена нагревательного элемента. Сборка и опробование контакторов, пускателей, реле и постов управления. Освоение приемов сборки схем, включающих пускорегулирующую аппаратуру. Выявление и устранение отказов, неисправностей и повреждений электрооборудования с простыми схемами включения. Зарядка аккумуляторных батарей. Ртутные и кремниевые выпрямители. Выполнение отдельных сложных ремонтных работ под руководством электромонтеров более высокой квалификации.

Тема 2.2.7. Монтаж, техническое обслуживание, ремонт силовых и осветительных электроустановок и кабельных линий напряжением до 35 кВ

Инструктаж по безопасности труда. Силовые и осветительные электроустановки со сложными схемами включения, ознакомление с конструкциями, схемами включения и инструкциями по их обслуживанию. Выявление повреждений и неисправностей в электроустановках. Обслуживание и ремонт распределительных устройств, щитов и сборок.

Проверка и испытание электрических аппаратов электроустановок. Схемы питания осветительных установок. Обслуживание освещения с ртутными и люминесцентными лампами. Проверка, монтаж и ремонт схем люминесцентного освещения. Проверка исправности заземления силовых и осветительных установок. Допустимые сопротивления растеканию тока защитных заземлений в электроустановках различных напряжений и различных режимов работы нейтрали. Обслуживание аварийного освещения. Устранение обнаруженных повреждений. Планово-предупредительный ремонт силовых и осветительных установок. Охрана труда и безопасные приемы работ при ремонте и обслуживании силовых и осветительных электроустановок. Кабельные линии (КЛ). Область применения кабельных линий и общие требования к ним. Элементы конструкции силового кабеля и их назначение. Хранение и подготовка кабелей для прокладки. Раскатка и дозировка кабеля. Приспособления, применяемые для раскатки. Прокладка кабелей: в траншеях, внутри зданий, в туннелях. Разделка концов кабеля. Монтаж кабельных концевых заделок, концевых соединительных и ответвительных муфт. Эксплуатационное обслуживание: работы по охране КЛ от повреждений и по защите от коррозии; контроль за нагрузками и нагревом; профилактические испытания; технический надзор за сооружением КЛ; приемка КЛ в эксплуатацию; разбор поврежденных образцов кабелей и муфт; ведение технической документации. Назначение эксплуатационных работ и требования к персоналу при выполнении этих работ. Оборудование, инструменты, приспособления и приборы, применяемые для ремонта, монтажа и обслуживания КЛ напряжением до 35 кВ. Объем и периодичность их испытаний. Определение мест повреждения кабелей, измерение сопротивления заземления и разности потенциалов на оболочке кабеля. Техника безопасности при выполнении монтажа, ремонта и обслуживания КЛ.

Тема 2.2.8. Ремонт и обслуживание электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств

Инструктаж по безопасности труда. Организация и планирование ремонтных работ. Работы по уходу, межремонтному обслуживанию и проведению текущих и капитальных ремонтов электрооборудования. Централизованная и децентрализованная система ремонта и обслуживания электрооборудования. Текущий ремонт. Средний ремонт аппаратов и электрооборудования. Капитальный ремонт: работы по разборке, осмотр, проверка, измерения, устранение обнаруженных дефектов, восстановление или замена изношенных блоков и деталей, испытание и регулировка. Модернизация электрооборудования с учетом современных достижений науки и техники. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. Ведомости объема работ и смета, календарный график и проект организации ремонтных работ, необходимая ремонтная документация. Экспресс-испытания электрооборудования для получения данных о действительном состоянии отдельных элементов оборудования. Стационарные и передвижные подъемно-транспортные средства, такелажные приспособления, инструменты и средства малой механизации для ремонта и обслуживания электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Система и содержание осмотров электрооборудования в действующих распределительных устройствах. Осмотр электрооборудования и фиксация замечаний в журнале дефектов и неполадок. Регулярные осмотры распределительных устройств без отключения электрооборудования. Внеочередные осмотры: проверка наличия средств безопасности; исправность сети заземления; уровень и температура масла в аппаратах; состояние изоляторов; исправность сигнализации; целостность пломб у электросчетчиков и реле; исправность дверей, окон, замков, отопления, освещения и т. п. Ревизия и ремонт токоведущих частей распределительных устройств. Ремонт шинопроводов. Лужение и сварка контактных поверхностей. Пайка мягкими и твердыми припоями. Контроль за нагревом разъемных контактных соединений в закрытых распределительных устройствах с помощью термоиндикаторов или наклеиваемых термопленок, изменяющих цвет в зависимости от степени их нагрева. Допустимая максимальная температура нагрева контактных соединений.

Ревизия и ремонт отключающих аппаратов. Повреждения выключателей: износ, оплавление, разрушение рабочих и дугогасящих контактных соединений; повреждение дугогасительных устройств; повышенный нагрев контактных поверхностей; разрушение внешней изоляции; нарушение регулировки механизма отключающего аппарата. Основные причины отказов приводов выключателей. Основные причины повреждений разъединителей: перекрытие дугой и повреждение изоляторов; подгорание и приваривание контактной системы; неисправности привода; повреждение металлоконструкций, тяг и др. Ремонт 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. Ремонт короткозамыкателей и отделителей. Проверка и регулировка короткозамыкателей и отделителей после ремонта. Выключатель нагрузки. Наиболее часто встречающиеся дефекты. Очистка, разборка дугогасительных устройств, снятие щек и осмотр газогенерирующих вкладышей. Осмотр и ремонт привода выключателя. Регулировка выключателя нагрузки после ремонта. Масляные выключатели. Осмотр и очистка контактной системы, замена контактов. 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. Особенности ремонта отдельных масляных выключателей. Ревизия и ремонт силовых трансформаторов. Условия направления трансформатора на ремонт. Наиболее часто встречающиеся неисправности. Определение категории ремонта по результатам выявления характера и степени повреждения отдельных деталей и узлов трансформатора. Причины и масштабы повреждения, объем и последовательность ремонта. Необходимые материалы, инструменты, приспособления для производства ремонта. Разборка, осмотр и ремонт трансформатора. Проверка состояния отдельных блоков. Ремонт дефектных деталей и узлов. Сушка трансформатора. Испытание трансформатора: измерение сопротивления изоляции обмоток; определение коэффициента трансформации; измерение сопротивления обмоток постоянному току; проверка группы соединения обмоток; измерение потерь и тока холостого хода; измерение напряжения короткого замыкания; испытание герметичности бака; испытание электрической прочности изоляции. Ревизия и ремонт измерительных трансформаторов. Испытание измерительных трансформаторов после ремонта. Замена и модернизация измерительных трансформаторов. Ревизия и ремонт токоограничивающих и защитных аппаратов. Испытание после ремонта. Оперативное обслуживание распределительных устройств. Оперативный персонал. Оперативно-ремонтный персонал. Техническая документация по оперативному обслуживанию электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Оперативные переключения в распределительных устройствах. Бланк переключения. Порядок составления. Последовательность оперативных переключений. Сдача и прием дежурства. Порядок документального оформления. Работы, выполняемые в процессе дежурства. Правила осмотра электрооборудования во время дежурства. Выполнение работ на ведомственных электростанциях, трансформаторных электроподстанциях с полным их отключением от напряжения.

Тема 2.2.9. Капитальный ремонт электрических машин и другого электрооборудования промышленных предприятий

Инструктаж по безопасности труда. Типовой объем работ при капитальном ремонте электрических машин. Внешний осмотр машин. Проверка целостности обмоток. Проверка осевого разбега ротора (якоря) машин с подшипниками скольжения. Проверка зазоров у электромашин с подшипниками скольжения. Перезаливка вкладышей. Проверка и регулировка воздушных зазоров. Полная разборка машины, чистка и промывка всех механических узлов и деталей. Очистка, продувка и протирка обмоток и деталей. Ремонт деталей узла корпуса и магнитопровода. Ремонт подшипниковых щитов и вала. Ремонт или

замена вентиляторов. Ремонт коллектора и ротора (якоря). Балансировка. Проверка и замена неисправных пазовых клиньев, изоляционных втулок, проводов, обмоток возбуждения и выводных концов. Маркировка выводных концов. Насадка кабельных наконечников. Замена и укладка обмоток. Профилактическая сушка обмоток. Сборка и окраска машины. Проведение приемо-сдаточных испытаний и оформление сдачи электромашины в эксплуатацию. Специальные инструменты, механизмы и приборы для монтажа и ремонта электрических машин. Правила строповки и перемещения электрических машин. Выполнение работ по разборке и сборке с установлением повреждений электродвигателей асинхронных мощностью свыше 500 кВт и короткозамкнутых мощностью свыше 1000 кВт. Взрывозащищенное электрооборудование: особенности ремонта и его организация в условиях эксплуатации, испытание после ремонта. Техническая документация на ремонт взрывозащищенного электрооборудования. Разборка, ремонт и сборка электродвигателей взрывобезопасного исполнения мощностью свыше 50 кВт. Электрооборудование кранов и подъемников: текущий ремонт, техническое обслуживание, регулирование и испытание. Приемка в эксплуатацию электрооборудования вновь смонтированных кранов и подъемников. Ежедневный осмотр и плановый ремонт электрооборудования кранов и подъемников. Ежедневное техническое обслуживание (ТО—1). Ежемесячное техническое обслуживание (ТО—2). Полугодовое техническое обслуживание (ТО-3). Измерение сопротивления изоляции электродвигателей и аппаратуры. Измерение сопротивления защитного заземления корпусов электрооборудования. Техника безопасности при ремонте, обслуживании и испытании электрооборудования кранов и подъемников. Электротермические и сварочные установки: техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт, приемо-сдаточные испытания. Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте электрооборудования электротермических и сварочных установок. Электрооборудования любого назначения, всех типов и габаритов: техническое обслуживание и капитальный ремонт под руководством электромонтеров более высокой квалификации. Выявление и устранение отказов и неисправностей электрооборудования со схемами включения средней сложности. Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте электрооборудования.

Тема 2.2.10. Техническое обслуживание, ремонт, регулировка и проверка электроприводов и пускорегулирующей аппаратуры

Инструктаж по безопасности труда. Приемка вводимых в эксплуатацию электроприводов и пускорегулирующей аппаратуры. Осмотр, проверка работы механической части, приемосдаточные испытания в соответствии с требованиями правил устройства электроустановок (ПУЭ). Электроприводы: осмотр и контроль за их работой, техническое обслуживание. Проверка температуры нагрева двигателей. Поддержание электроприводов в чистоте. Контролирование напряжения сети. Проверка уровня масла в подшипниках, реостатах и пусковой аппаратуре. Проверка исправности ограждений, препятствующих случайным прикосновениям к вращающимся частям электропривода. Периодическое измерение сопротивления изоляции обмоток мегомметром. Техническое обслуживание и текущий ремонт подшипников качения в электрических машинах. Внешний осмотр, измерение температуры нагрева, прослушивание шума и определение вибрации. Порядок и особенности проведения работ в зависимости от конструкции электрической машины и подшипникового узла. Замена смазки подшипников. Разборка и сборка подшипникового узла. Замена подшипника. Приспособления и инструмент, используемые при разборке и сборке подшипникового узла. Техническое обслуживание и текущий ремонт подшипников скольжения в электрических машинах. Ежедневный осмотр. Контроль температуры нагрева, уровня масла, вибрации, зазора между вкладышем и цапфой. Техническое обслуживание и текущий ремонт обмоток электрических машин. Осмотр обмоток, продувка сжатым воздухом, проверка надежности крепления лобовых частей, клиньев, бандажей. Ремонт или замена дефектных деталей. Техническое обслуживание и текущий ремонт щеточно-коллекторного узла. Проверка исправности щеточно-коллекторного узла. Проточка коллектора при

появлении дефектов рабочей поверхности или ее биения. Продо-раживание коллектора. Сборка узла. Проверка правильности установки щеток на нейтраль. Электрическая схема проверки. Техническое обслуживание и текущий ремонт контактных колец. Требования к поверхности контактных колец и щеткам. Приспособления и инструмент, используемые в процессе текущего ремонта и технического обслуживания обмоток и щеточно-коллекторного узла электрических машин. Пускорегулирующая аппаратура электроприводов. Техническое обслуживание: отключение аппарата от сети и его осмотр, очистка от пыли, грязи, масла; проверка надежности крепления к панели, наличия заземляющих проводов; правильности взаимного положения деталей и их взаимодействия, выработки осей, кулачков и других подвижных и неподвижных деталей; выполнение необходимой регулировки. Текущий ремонт: замена пружин, контактов, дугогасительных камер на новые, заводского изготовления либо собственного изготовления (конструкционные детали) по чертежам и схемам. Техническое обслуживание и ремонт усилителей, приборов световой и звуковой сигнализации. Контроллеры. Техническое обслуживание: проверка состояния контактов, четкости фиксации рукоятки, величины начального и конечного нажатия пружин, наличия смазки. Текущий ремонт: разборка командоконтроллера, замена контактных болтов, контактных мостиков, пружин; смазка; сборка контроллера. Особенности технического обслуживания и ремонта постов управления и магнитных станций электроприводов. Регулирование и проверка аппаратуры и приборов электроприводов после ремонта. Проверка коммутации. Внешний осмотр. Наладка пускорегулирующей аппаратуры. Контактные посты постоянного тока: механическая регулировка, проверка и регулировка растворов, провалов и нажатий контактов. Контактные посты переменного тока: устранение затирания вала в подшипниках, регулировка плотности прилегания и затягивания якоря, крепление короткозамкнутых демпферных витков, проверка напряжения втягивания, регулировка блок-контактов. Наладка, регулировка и проверка постов управления, магнитных станций и приборов электроприводов. Подбор пусковых сопротивлений для электродвигателей электроприводов. Выявление и устранение отказов и неисправностей электрооборудования электроприводов со схемами включения средней сложности.

Тема 2.2.11. Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3-го разряда

Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3-го разряда предусмотренных квалификационными характеристиками.

Квалификационная пробная работа

Примеры выполнения работ

1. Амперметры и вольтметры электромагнитной и магнитоэлектрической систем - проверка в специальных условиях.
2. Аппаратура пускорегулирующая: реостаты, магнитные пускатели, пусковые ящики и т.п. - разборка, ремонт и сборка с зачисткой подгоревших контактов, щеток или смена их.
3. Аппаратура пусковая магнитных станций прокатных станов - разборка, ремонт и сборка.
4. Аппараты тормозные и конечные выключатели - ремонт и установка.
5. Воронки, концевые муфты - разделка и монтаж на кабеле.
6. Выпрямители селеновые - проверка и ремонт.
7. Гирлянды из электроламп - изготовление при параллельном и последовательном включении.
8. Детали сложной конфигурации для электроаппаратуры: фиксаторы, рубильники, пальцы и ящики сопротивления - изготовление.
9. Кабели - проверка состояния изоляции мегомметром.

10. Контроллеры станций управления буровой установки - проверка, ремонт, сборка и установка.
11. Краны порталные, контейнерные перегружатели - разборка, ремонт, сборка контакторов, командоаппаратов, реле, рубильников, выключателей.
12. Погрузчики специальные, трюмные, вилочные и складские машины - разборка, ремонт и сборка контроллеров, контакторов, выключателей, пусковых сопротивлений, приборов освещения и сигнализации.
13. Подшипники скольжения электродвигателей - смена, заливка.
14. Потенциометры электронные автоматики регулирования температуры прокалочных печей и сушильного оборудования - монтаж, ремонт с заменой.
15. Приборы автоматического измерения температуры и давления - устранение простых неисправностей, замена датчиков.
16. Провода кабелей электропитания - подводка к станку в газовой трубе.
17. Реле промежуточного авторегулятора - проверка и замена.
18. Реклама световая - монтаж.
19. Рубильник, разъединители - регулирование контактов на одновременное включение и отключение.
20. Центрифуга - ревизия с чисткой тарелок.
21. Щиты силовой или осветительной сети со сложной схемой (более восьми групп) - изготовление и установка.
22. Электродвигатели асинхронные с фазовым ротором мощностью до 500 кВт - разборка и сборка.
23. Электродвигатели короткозамкнутые мощностью до 1000 кВт - разборка и сборка.
24. Электродвигатели взрывобезопасного исполнения мощностью до 50 кВт - разборка, ремонт и сборка.
25. Электроинструмент - разборка, ремонт и сборка.
26. Якоря, магнитные катушки, щеткодержатели электромашин - ремонт и замена.

Критерии оценивания выпускных квалификационных пробных работ:

- оценка «5» (отлично) - обучающийся уверенно и точно владеет приемами работ практического задания, соблюдает требования к качеству производимой работы, умело пользуется оборудованием, инструментами, рационально организует рабочее место, соблюдает требования безопасности труда;
- оценка «4» (хорошо) - владеет приемами работ практического задания, но возможны отдельные несущественные ошибки, исправляемые самим обучающимся, правильно организует рабочее место, соблюдает требования безопасности труда;
- оценка «3» (удовлетворительно) - ставится при недостаточном владении приемами работ практического задания, наличии ошибок, исправляемых с помощью мастера, отдельных несущественных ошибок в организации рабочего места и соблюдении требований безопасности труда;
- оценка «2» (неудовлетворительно) – обучающийся не умеет выполнять приемы работ практического задания, допускает серьезные ошибки в организации рабочего места, требования безопасности труда не соблюдаются.

5. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Требования к условиям реализации программы включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому, учебно-методическому обеспечению, кадровым и финансовым условиям реализации программы.

Учебный центр располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом, с учетом основной программы профессионального обучения. Имеется заключение о соответствии требованиям Роспотребнадзора.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами.

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; учебная доска. Технические средства обучения: компьютер.

Производственная практика проводится на производственных площадках на основании договоров с организациями, предприятиями. Профессиональное обучение на производстве осуществляется в пределах рабочего времени, обучающегося по программе.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся подключены к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями и (или) электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы. Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией по всем учебным предметам, дисциплинам, модулям.

Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы

Преподаватели - Требования к квалификации. Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по направлению подготовки «Образование и педагогика» или в области, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.

Мастер производственного обучения должен иметь среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование, направленность которого соответствует области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися. Дополнительное профессиональное образование – профессиональная переподготовка, направленность которой соответствует области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися. При отсутствии педагогического образования дополнительное профессиональное педагогическое образование в области профессионального обучения. Обучение по программам повышения квалификации не реже 1 раза в 3 года. Требования к опыту практической деятельности: обязателен опыт работы в области профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися.

Информационно-методическое обеспечение

1. М.И.Кузнецов. Основы электротехники.
2. Л.В.Журавлева. Электроматериаловедение. – М.: ПрофОбрИздат, 2001.
3. Электрическая часть станций и подстанций. Под ред. А.А.Васильева – М.: «Энергоатомиздат», 1990.
4. Ю.Д.Сибикин, М.Ю.Сибикин. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. – М.: «Академия», 2000.

5. Г.С.Коротков, М.Я.Членов. Ремонт оборудования и аппаратуры распределительных устройств. (3-е издание). – М.: Высшая школа, 1984.
6. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. Под ред.Н.Ф.Котеленца. – М.: «Мастерство», 2001.
7. Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин, В.А. Яшков. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: «Высшая школа», 2001.
8. Е.Г. Пантелеев. Монтаж и ремонт кабельных линий. Справочник электромонтажника. М.: «Энергоатомиздат», 1990.
9. А.А. Федорченко, Ю.Г. Синдеев. Электротехника с основами промышленной электроники. М.: «Издательская-торговая корпорация «Дашков и К⁰», 2007.
10. В.Е. Китаев «Электротехника с основами промышленной электроники. М.: «Высшая школа», 1980.
11. Р.А, Кисаримов. Ремонт электрооборудования. Справочник. М.: «ИП РадиоСофт» 2006.
12. Кацман М.М, Электрические машины. М.: «Высшая школа», 2001
13. В.В. Солдаткин. Электромонтажные работы. М.: «Высшая школа» 1990
14. Ю. Шульц. Электроизмерительная техника: 100 понятий. М.: «Энергоатомиздат», 1989
15. Я.С. Гельфанд. Релейная защита распределительных сетей. М.: «Энергоатомиздат», 1987
16. И.И. Алиев, С.Б. Казанский. Кабельные изделия. М.: «ИП РадиоСофт», 2002.
17. Э.Т. Ларина. Силовые кабели и кабельные линии. М.: «Энергоатомиздат», 1984
18. Г. Г. Рекус. Электрооборудование производств. М.: Высшая школа, 2007
19. А. К. Славинский, И. С. Туревский. Электротехника с основами электроники. Форум, Инфра-М, 2009
20. Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. Технология электромонтажных работ. М.: Высшая школа, 2007
21. Марк Браун, Джавахар Раутани, Дайниш Пэтил. Диагностика и поиск неисправностей электрооборудования и цепей управления. (Troubleshooting of Electrical Equipment and Control Circuits), «Додэка XXI», 2007
22. Атабеков В.Р., Ремонт электрооборудования промышленных предприятий. –М.: Высшая школа, 1974.
23. Белоцерковец В.В. Малая механизация в электромонтажном производстве. -М.: Энергия, 1971.
24. Гетлинг Б.В. Чтение схем и чертежей электроустановок. – М.: Высшая школа, 1980.
25. Дубинин А.Д. Приемы слесарных работ. – М.: Машгиз, 1970.
26. Дыкин А.В., Овчинников Ю.А. Электронные и полупроводниковые приборы. – М.: Энергия, 1971.
27. Иевлев В.И., Карягин А.Г., Механизмы и приспособления для электромонтажных работ. – М.: Энергия, 1974.
28. Касаткин А.С. Основы электротехники. – М.: Высшая школа, 1970.
29. Князевский Б.А., Труновский Л.Е. Монтаж и эксплуатация, промышленных электроустановок. – М.: Высшая школа, 1975.
30. Комолов В.Г. Ремонт электрических машин. – М.: Транспорт, 1975.
31. Макиенко Н.И. Слесарное дело с основами материаловедения. – М.: Высшая школа, 1976.

6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

В учебном процессе организуются различные виды контроля: текущий, промежуточный, итоговый. Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний по каждой дисциплине разрабатываются преподавателями самостоятельно. Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям программы (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) созданы тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация

Текущий контроль результатов подготовки осуществляется в целях получения информации: о выполнении требуемых действий в процессе учебной деятельности; о правильности выполнения требуемых действий; о соответствии формы действия данному этапу усвоения учебного материала; о формировании действия с должной мерой обобщения, освоения (автоматизированности, быстроты выполнения и др.) и т.д.

Текущий контроль знаний осуществляет на всех организационных формах обучения (видах учебных занятий): лекция, практическое занятие, лабораторное занятие, самостоятельная работа, консультация, производственное обучение и производственная практика. Текущий контроль проводится систематически, без больших интервалов в отношении каждого слушателя.

Формы текущего контроля: устный опрос, выполнение практических и лабораторных заданий, самостоятельные работы, контрольные работы, индивидуальные работы, подготовка презентаций и т.д. При оценке устных опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

Целями проведения промежуточной аттестации являются: объективное установление фактического уровня освоения образовательной программы и достижения результатов освоения образовательной программы; соотнесение этого уровня с требованиями стандарта.

Форма промежуточной аттестации – зачет (тестирование), проводится по результатам освоения специального курса.

Критерии оценивания промежуточной аттестации

Освоение учебных предметов специального курса заканчивается зачетом в форме устного опроса с присвоением каждому обучающемуся результата «зачет / незачет».

Оценивание ответа на зачете осуществляется следующим образом:

Оценка «отлично» / «зачтено». Тест: количество правильных ответов > 90 %.

Оценка «хорошо» / «зачтено». Тест: количество правильных ответов > 70 %.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Тест: количество правильных ответов > 50 %.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Тест: количество правильных ответов < 50 %.

Итоговая аттестация выпускников

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Цель проведения итоговой аттестации: определение соответствия уровня подготовки выпускников требованиям программы, готовности и способности решать профессиональные задачи с последующей выдачей документа о профессиональном обучении.

Задачи итоговой аттестации: определение соответствия знаний, умений навыков выпускников современным требованиям рынка труда, уточнение квалификационных требований конкретных работодателей; определение степени сформированности профессиональных компетенций, личностных качеств, наиболее востребованных на рынке труда; приобретение опыта взаимодействия выпускников с потенциальными работодателями, способствующими формированию презентационных навыков, умения себя преподнести.

Квалификационный экзамен проводится учебным центром, для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих (при наличии таких разрядов, классов, категорий).

Квалификационный экзамен независимо от вида профессионального обучения включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартов по соответствующим профессиям рабочих, должностям служащих. К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители работодателей, их объединений.

Формы проведения квалификационного экзамена устанавливаются учебным центром.

Лицо, успешно сдавшее квалификационный экзамен, получает квалификацию по профессии рабочего, должности служащего с присвоением (при наличии) квалификационного разряда, класса, категории по результатам профессионального обучения, что подтверждается документом о квалификации (свидетельством о профессии рабочего, должности служащего).

Квалификация, указываемая в свидетельстве о профессии рабочего, должности служащего, дает его обладателю право заниматься определенной профессиональной деятельностью или выполнять конкретные трудовые функции, для которых в установленном законодательством Российской Федерации порядке определены обязательные требования к наличию квалификации по результатам профессионального обучения, если иное не установлено законодательством Российской Федерации.

Учебным центром, самостоятельно устанавливаются образцы выдаваемого свидетельства о профессии рабочего, должности служащего, и определяется порядок их заполнения и выдачи. При определении порядка заполнения, учета и выдачи свидетельства о профессии рабочего, должности служащего в нем также предусматривается порядок заполнения, учета и выдачи дубликата указанного свидетельства.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть основной программы профессионального обучения и (или) отчисленным из организации, осуществляющей образовательную деятельность, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому учебным центром.

Индивидуальный учет результатов освоения обучающимися образовательных программ, а также хранение в архивах информации об этих результатах осуществляются образовательной организацией на бумажных и (или) электронных носителях.

Критерии оценивания итоговой аттестации

Оценка «5» («отлично») соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса и дан исчерпывающий на него ответ, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно». Выставляется обучающемуся: усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; обнаружившему всестороннее систематическое знание учебно-программного материала, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопрос билета.

Оценка «4» («хорошо») соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа, ошибочных положений нет». Выставляется обучающемуся- обнаружившему полное знание учебно-программного материала, грамотно и по существу отвечающему на вопрос билета и не допускающему при этом существенных неточностей; показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

Оценка «3» («удовлетворительно») выставляется обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой; допустившему неточности в ответе и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающими необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «2» («неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; давшему ответ, который не соответствует вопросу экзаменационного билета.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Примерные вопросы для промежуточной аттестации

1. Принцип действия генератора постоянного тока:

- на основе явления проводника с током в магнитном поле;
- + на основе явления электромагнитной индукции;
- на основе явления самоиндукции.

2. Закон Джоуля - Ленца:

- + $Q = 0,24 \cdot (\text{величина тока } I \text{ в квадрате}) \cdot R \cdot t$;
- $U = I \cdot R$;
- $R = \rho \cdot L / S$.

3. Как подразделяются электроустановки по уровню питающего напряжения, исходя из условий электробезопасности:

- 12В и 50В;
- до 35кВ и выше 35кВ;
- + до 1кВ и выше 1кВ.

4. В каком случае разрешается применять для проверки отсутствия напряжения контрольные лампы:

- разрешается применять при фазном напряжении до 220В;
- + не разрешается применять;
- разрешается применять при линейном напряжении до 220В.

5. Какое сечение медного провода, применяемого в испытательных схемах для заземления:

- 10 кв. мм;
- 16 кв. мм;
- + 4 кв. мм;
- 12 кв. мм.

6. На какой срок разрешается выдавать наряд для работы в электроустановках:

- одни сутки;
- 30 календарных дней;
- + 15 календарных дней.

7. Укажите соотношение «дыхание-массаж» если оказывает помощь пострадавшему группа спасателей:

- 1:10;
- + 1: 5;
- 2: 15.

8. Как устанавливается исправность указателя напряжения при определении отсутствия напряжения в электроустановке:

- сроком годности, обозначенном на указателе напряжения;
- визуальном осмотром;
- + проверкой работы при приближении к токоведущим частям, находящимся под напряжением.

9. В каких единицах измеряется количество электричества:

- ом;

- фарада;
- + кулон;
- генри.

10. Что из перечисленного относится к электрозащитным средствам:

- + изолирующие клещи;
- средства защиты глаз;
- + лестницы приставные и стремянки изолирующие стеклопластиковые;
- средства защиты головы.

11. Разрешается ли при несчастных случаях для освобождения пострадавшего от действия электрического тока снятие напряжения с электроустановки без предварительного разрешения:

- нет, только после предварительного разрешения руководителя работ;
- нет, только с разрешения выдающего наряд, отдающего распоряжение;
- + да, напряжение с электроустановки должно быть снято немедленно.

12. Какими схемами наиболее удобно пользоваться при проверке электрических цепей:

- схемы подключения.
- + принципиальные.
- схема сигнализации.

13. Как расширяется предел измерения счетчиков:

- применением диодов;
- применением конденсаторов;
- + применением трансформаторов тока.

14. К средствам индивидуальной защиты относятся:

- знаки безопасности.
- осветительные приборы.
- + средства защиты глаз.

15. Сколько токоприемников разрешается подключать к разделительному трансформатору:

- не более двух.
- неограниченное количество, исходя из мощности трансформатора.
- + не более одного.

16. Действующими считаются установки:

- + электроустановка или ее часть, которые находятся под напряжением либо на которые напряжение может быть подано включением коммутационных аппаратов.
- которые полностью или частично находятся под напряжением.
- которые находятся под напряжением в данный момент.

17. Допускается ли применение электроинструмента и ручных электрических машин по типу защиты от поражения электрическим током класса 1, при наличии особо неблагоприятных условий:

- + не допускается применять.
- с применением хотя бы одного электрозащитного средства.
- без применения электрозащитных средств.

18. На какие группы подразделяется электротехнический персонал:

- административно-технический; оперативный; оперативно-ремонтный.
- + административно-технический; оперативный; ремонтный; оперативно-ремонтный.
- выдающий наряд; ответственный руководитель; допускающий; производитель работ; наблюдающий.

19. Укажите соотношение "дыхание-массаж" при оказании помощи пострадавшему одним человеком:

- + 2:15.
- 2:5.
- 1:5.

20. Какое напряжение должны иметь переносные электрические светильники в особо опасных помещениях:

- Не выше 12 В.
- Не выше 36 В.
- + Не выше 50В.

Примерные вопросы для итоговой аттестации

Билет № 1

1. Значение технического обучения персонала для повышения мастерства.
2. Аварийное отключение электродвигателя
3. Объем ремонтов масляных выключателей напряжением до 35 кВ.
4. Элементы конструкции РУ напряжением выше 1000 В.
5. Сталь Конструкционная. Маркировка сталей. Сортамент сталей. Чугун. Маркировка и сортамент. Применение стали и чугуна для изготовления деталей.

Билет №2

1. Основные квалификационные требования к электромонтеру по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3-го разряда
2. Осмотр трансформаторов.
3. Объем ремонтов выключателей напряжением до 1000 В.
4. Элементы конструкции РУ и КРУ напряжением выше 1000 В.
5. Термическая обработка сталей. Виды термической обработки и цель ее применения.

Билет № 3

1. Объем знаний для электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3-го разряда.
2. Осмотр воздушных линий.
3. Объем ремонтов цепей вторичной коммутации.
4. Минимально допустимые расстояния между оборудованием в ЗРУ выше 1000 В.
5. Цветные металлы и сплавы, применяемые в электроэнергетике. Их свойства.

Билет № 4

1. Организация рабочего места электромонтера 3-го разряда.
2. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках
Объем ремонтов электродвигателей асинхронных.
3. Правила вывода в ремонт оборудования РУ и допуска к работам в электроустановках.
4. Изоляционные материалы. Общие сведения об изоляционных материалах.

Билет № 5

1. Требования, предъявляемые к дверям РУ.
2. Основные и дополнительные защитные средства.
3. Объем ремонтов асинхронных электродвигателей с фазным ротором.
4. Правила производства переключений для вывода в ремонт электрооборудования и ввода в работу отремонтированного
5. Изоляционные материалы для электроустановок; жидкие, минеральные, керамические, волокнистые. Их свойства.

Билет № 6

1. Основные пути развития энергетики.
2. Порядок проверки отсутствия напряжения
3. Нормы испытания коммутационных аппаратов.
4. Классификация вводов.
5. Резинотехнические изделия. Их изоляционные свойства и область применения.

Билет № 7

1. Санитарные требования к рабочему месту, нормы освещения.
2. Производство оперативных переключений. Бланки переключений.
3. Нормы испытания высоковольтных РУ.

4. Фарфоровые вводы до 1000 В. Типы и применение. Достоинства и недостатки.
5. Классификация смазочных материалов для узлов и машин.

Билет № 8

1. Основные правила техники безопасности для персонала, занимающегося ремонтом электрооборудования РУ.
2. Замена предохранителей. Меры безопасности, состав бригады. Средства защиты.
3. Нормы испытания выключателей масляных.
4. Масличные вводы, назначение, конструкция. Достоинства и недостатки.
5. Измерение тока и напряжения в электрических цепях 0.4-10 кВ.

Билет № 9

1. Порядок включения электродвигателя для опробования.
2. Методы и приемы проверки характеристик выключателей 10 кВ.
3. Реле времени. Конструкция и ремонт.
4. Трансформаторы тока и напряжения, их назначение и устройство. Порядок их включения в электрическую цепь.
5. Первая доврачебная помощь при ожогах.

Билет № 10

1. Основные причины возникновения пожаров в РУ.
2. Определение временных и скоростных характеристик масляных выключателей 10 кВ.
3. Методы сушки вводов.
4. Токоизмерительные клещи. Порядок измерения токов в электрических цепях.
5. Первая доврачебная помощь при ушибах и переломах.

Билет № 11

6. Классификация пожароопасных помещений подстанций.
7. Объем ремонта измерительных трансформаторов напряжением до 10 кВ.
8. Способы ремонта электрофильтров.
9. Измерение мощности и нагрузки в электрических цепях.
10. Первая доврачебная помощь при кровотечениях.

Билет № 12

1. Классификация взрывоопасных помещений электростанций и подстанций.
2. Объем и технологическая карта капитального ремонта масляных выключателей.
3. Устройство выпрямительных установок.
4. Основные показатели измерительных средств - пределы измерений, пределы показания шкалы, интервал измерений.
5. Способы искусственного дыхания и наружного массажа сердца.

Билет № 13

1. Мероприятия по предупреждению и ликвидации пожара на рабочем месте РУ.
2. Объем и технологическая карта капитального ремонта электродвигателей во взрывобезопасном исполнении.
3. Устройство и применение промежуточных реле.
4. Трехфазные цепи с заземленной нейтралью. Соотношения токов и напряжений.
5. Первая помощь пострадавшим от поражения электрическим током.

Билет № 14

1. Правила пользования нагревательными приборами.
2. Объем и нормы ремонта коммандоаппаратов.
3. Способы сушки трансформаторов.
4. Трехфазные цепи с изолированной нейтралью. Соотношения токов и напряжений.
5. Опасность поражения электрическим током

Билет № 15

1. Правила допуска лиц ремонтного персонала на действующие установки.
2. Правила хранения легковоспламеняющихся горючих и смазочных материалов.
3. Объем и нормы ремонта высоковольтных щитов.
4. Методы ремонта блокировок электромеханических.
5. Заземление в электрических установках. Назначение, части электроустановок, подлежащие заземлению. Требования к стационарным заземляющим устройствам.

Билет № 16

1. Дать определение термину «Электрозащитное средство».
2. Объем и нормы ремонта трансформаторов напряжением до 10 кВ.
3. Принцип устройства блокировок электромагнитных.
4. Системы заземления распределительных устройств, трансформаторных подстанций.
5. Правила пользования противопожарными средствами.

Билет № 17

1. Первичный инструктаж, объем знаний.
2. Действия при обнаружении пожара в электроустановке.
3. Объем и нормы ремонта вводов и внутренней изоляции выключателей.
4. Назначения и конструкция асинхронных двигателей с фазным ротором.
5. Трехфазный переменный ток. Соединение обмоток в звезду и треугольник. Соотношения токов и напряжений.

Билет № 18

1. Инструктаж на рабочем месте, объем знаний.
2. Нормы технического обслуживания вводов и внутренней изоляции выключателей.
3. Схемы распределительных устройств до 10 кВ.
4. Переменный электрический ток, его определение. Синусоидальный ток. Период, частота, амплитуда.
5. Проведение искусственного дыхания

Билет № 19

1. Общие понятия о профессиональных заболеваниях.
2. Организация проверки знаний персоналом правил, норм и инструкций.
3. Объем и нормы ремонта маслонаполненных вводов напряжением 10 кВ.
4. Механизация ремонтных работ электрооборудования РУ.
5. Основные сведения о токах короткого замыкания. Электродинамическое и термическое действие токов КЗ. Виды коротких замыканий в трехфазной электрической сети.

Билет № 20

1. В каких случаях проводится внеплановый инструктаж.
2. Формы работы с персоналом.
3. Нормы технического осмотра токопроводящей и изолирующей части вводов.
4. Назначение, принцип действия и основные технические характеристики грузоподъемных механизмов.
5. Переменный электрический ток, его определение. Синусоидальный ток. Период,

частота, амплитуда.

Билет № 21

1. Основные требования правил техники безопасности к персоналу, осуществляющему ремонт оборудования РУ.
2. Основные причины травматизма и правила поведения на рабочем месте.
3. Нормы ремонта электрофильтров.
4. Правила подачи команд при подъемах и горизонтальных перемещениях. Особенности производства работ в условиях действующих установок.
5. Действующее значение переменного тока. Цепь переменного тока с активным и реактивным (Индуктивность, емкость) сопротивлением.

Билет № 22

1. Организационные мероприятия по подготовке рабочего места для ремонта оборудования.
2. Основные причины электротравматизма на предприятии.
3. Принцип действия и назначение командоаппаратов.
4. Принципы управления коммутационными аппаратами в электроустановках.
5. Последовательное и параллельное соединение в цепи электрического тока.

Билет № 23

1. Действия электромонтера при несчастном случае, свидетелем которого он стал.
2. Порядок расследования несчастных случаев на производстве.
3. Методы работы по ремонту электроинструмента.
4. Защита электрооборудования от коротких замыканий.
5. Электрическая емкость, ее математическое выражение, единицы измерения. Конденсатор.

Билет № 24

1. Технические мероприятия по подготовке рабочего места для ремонта оборудования.
2. Нормы технического обслуживания трансформаторов.
3. Назначение и принцип действия устройств релейной защиты сборных шин распределительных устройств.
4. Электрическая цепь постоянного тока. Источники электрического тока. ЭДС. Напряжение. Сопротивление электрической цепи.
5. Мероприятия по охране труда на предприятии.

Билет № 25

1. Правила пользования токоизмерительными клещами.
2. Нормы ремонта и объем ремонта электрооборудования порталных кранов.
3. Назначение трансформаторов тока и трансформаторов напряжения в распределительных устройствах.
4. Электромагнетизм. Магнитное поле вокруг проводника с током. Намагничивающая и магнитодвижущая сила. Напряженность магнитного поля. Магнитная индукция. Взаимодействие проводника с током с магнитным полем.
5. Основные системы пожарной защиты на предприятии.