

5

Частное учреждение профессионального образования
«Учебно-производственный центр»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ЧУПО «Учебно-
производственный центр»



М.В. Гополов

« 20 » мая 2021 г.

УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ И ПРОГРАММЫ
для профессиональной подготовки рабочих на производстве

Профессия: **Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию**

Квалификация: **3-6 разряды**

Код профессии: **19812**

г. Старый Оскол
2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие учебные планы и программы предназначены для профессиональной подготовки рабочих по профессии "Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию".

Программы содержат квалификационные характеристики, учебные планы, программы теоретического и производственного обучения.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (Выпуск 3)¹ и содержат требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации.

Учебные программы разработаны с учетом знаний и трудовых умений обучающихся, имеющих среднее (полное) общее образование.

Продолжительность профессиональной подготовки по профессии "Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию" 3-6 разрядов-2месяца.

Программы производственного обучения составлены так, чтобы по ним можно было обучать электромонтажника по силовым сетям и электрооборудованию непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения им различных производственных заданий.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени.

Программы теоретического и производственного обучения необходимо систематически дополнять материалом о новом оборудовании и современных технологиях, исключать устаревшие сведения.

Обучение завершается проведением квалификационного экзамена, включающего выполнение практического задания (пробной работы) и проверку теоретических знаний в объеме учебной программы.

Лицам, прошедшим обучение и успешно сдавшим квалификационный экзамен присваивается профессия "Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию" и выдается свидетельство установленного образца.

¹ * Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 6 апреля 2007 г. N 243 "Об утверждении единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 3, раздел "Строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы" (с изменениями от 28 ноября 2008 г., 30 апреля 2009 г.)

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
для профессиональной подготовки рабочих
по профессии «Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию»

КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Квалификация: 3 разряд.

Характеристика работ. Резка кабеля напряжением до 10 кВ с временной заделкой концов. Заделка проходов для различных видов проводок и шин заземления через стены и перекрытия. Монтаж сетей заземления и зануляющих устройств. Окраска оборудования и шин (кроме шин заземления). Демонтаж распределительных пунктов (шкафов) закрытого или открытого типа. Демонтаж простых пускорегулирующих аппаратов и приборов. Сварка шин заземления и приварка их к скобам и деталям крепления. Обработка мест сварки механизированным способом. Пробивка отверстий механизированным инструментом. Установка ответвительных коробок для кабелей. Комплектование материалов и оборудования для выполнения электромонтажных работ в жилых, культурно-бытовых и административных зданиях.

Должен знать: основные виды крепежных деталей; устройство простых приборов, электроаппаратов и применяемого электрифицированного и пневматического инструмента; простые электрические монтажные схемы; устройство и правила пользования простыми такелажными средствами; виды сварочного оборудования, применяемого при электромонтажных работах и правила пользования ими; правила комплектации материалов и оборудования для выполнения электромонтажных работ в жилых, культурно-бытовых и административных зданиях.

Квалификация: 4 разряд.

Характеристика работ. Соединение, оконцевание и присоединение проводов, кабелей различных марок сечением до 70 мм² всеми способами, кроме сварки. Установка защитных устройств кожухов и ограждений. Маркировка проложенных труб, кабелей и отводов. Крепление конструкций и аппаратов при помощи монтажных пистолетов. Опрессовка наконечников во взрывной камере. Припайка наконечников к жилам кабелей и проводов. Проверка и регулирование электромагнитных реле тока и напряжения. Установка скоб и металлических опорных конструкций. Крепление конструкций приклеиванием. Установка конструкций для тросовых проводок. Прокладка стальных и пластмассовых труб в бороздах, по полу, стенам, фермам и колоннам. Прокладка кабельных лотков и перфорированных монтажных профилей. Комплектование материалов и оборудования для выполнения электромонтажных работ в промышленных зданиях и на инженерных сооружениях. Установка по готовой разметке вводных и распределительных ящиков, щитков, светофоров, реостатов, регуляторов, контроллеров, путевых и конечных выключателей, ящиков сопротивления, ящиков с низковольтной аппаратурой, вводных и ответвительных коробок для закрытых распределительных шинопроводов и другого аналогичного оборудования массой до 50 кг. Заливка оборудования и спуск масла. Установка троллей-держателей и клиц. Измерение сопротивления изоляции электрооборудования, кабелей и проводов.

Должен знать: устройство монтируемого электрооборудования; способы измерения сопротивления изоляции; электрические монтажные схемы; способы соединения, оконцевания и присоединения проводов и жил кабелей различных марок сечением до 70 мм²; способы маркировки стальных и пластмассовых труб, кабелей и отводов; правила строповки и перемещения оборудования; устройство и способы пользования механизированным такелажным оборудованием; устройство монтажных пистолетов и правила ухода за ними; способы монтажа распределительных устройств; основные узлы и детали трансформаторов; правила комплектации материалов и оборудования для выполнения электромонтажных работ в промышленных зданиях и на инженерных сооружениях.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

для профессиональной подготовки рабочих

по профессии "Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию"

Квалификация: 3-4 разряд

Срок обучения: 2 месяца

№ п/п	Курсы, предметы	Количество часов
1	Теоретическое обучение	84
1.1	Экономический курс	4
1.2	Общетехнический курс	20
1.2.1	Материаловедение	4
1.2.2	Чтение чертежей	4
1.2.3	Основы электротехники	4
1.2.4	Охрана труда, производственная санитария, пожарная безопасность	8
1.3	Специальный курс	60
2	Производственное обучение	220
3	Консультации	8
4	Квалификационный экзамен	8
	ИТОГО:	320

Программа теоретического обучения

1.1 Экономический курс

Основные экономические понятия. Понятие «Рыночная экономика». Значение экономических знаний в современном обществе. Рабочий в условиях рыночных отношений. Организация заработной платы на предприятии, себестоимость и цена продукции. Повышение качества и производительности труда для достижения наибольшего экономического роста.

1.2 Общетехнический курс

1.2.1 Материаловедение

Конструкционные материалы. Черные металлы. Чугуны. Общие сведения о чугунах. Понятие о производстве чугуна. Серый, белый и ковкий чугуны. Их

механические и технологические свойства. Маркировка чугунов. Область применения.

Сталь. Основные сведения о производстве стали. Углеродистые стали, их химический состав, механические и технологические свойства. Область применения различных углеродистых сталей. Маркировка углеродистых сталей. Прокат: прутки, листовая сталь, проволока и т. д. Области применения проката в энергетике.

Цветные металлы и сплавы. Медь и ее сплавы: латунь, бронза. Физико-химические, механические и технологические свойства меди и ее сплавов. Маркировка. Применение латуни и бронзы для изготовления стержней пусковых обмоток, обойм и корпуса щеткодержателей, кабельных наконечников для проводов большого сечения, рамок, полюсных катушек и других деталей.

Алюминий и его сплавы. Свойства алюминия и его сплавов. Алюминиево-марганцевые и алюминиево-магниевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы.

Антифрикционный сплав - баббит. Марки баббита. Применение.

Пластмассы. Основные сведения о пластмассах. Плексиглас, винипласт, текстолит, гетинакс и др. Их свойства, область применения.

Электроизоляционные материалы и проводники.

Классификация изоляционных материалов: жидкие, твердые, газообразные. Минеральные, керамические, волокнистые изоляционные материалы на основе каучука.

Свойства электроизоляционных материалов: пробивная прочность, температура нагрева, влагостойкость, механическая прочность.

Фарфоровые изделия: изоляторы, клещи, втулки, воронки и другие изоляторы. Свойства фарфоровых изделий, требования к ним.

Стеклянные изоляторы и трубы.

Асбест, слюда, стеклоткани, миканит, их свойства и применение.

Кабельная бумага, электрокартон, фибра, текстолит, гетинакс. Дерево, ткани, лакоткани, ленты и их электроизоляционные свойства.

Каучук и резина, область применения.

Изоляционные изделия из резины: трубки резиновые полутвердые, трубки из найритовой резины, трубки резинобитумные. Их размеры.

Полимерные электроизоляционные материалы: полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол, капрон, древопластик, их свойства.

Эпоксидные смолы, лаки, компаунды, их применение в электромонтажных работах.

Заливочные массы и лаки: бакелитовый, глифталевый, поливинилхлоридный; их свойства и применение. Заливочные массы: битумный, канифольные.

Проводники и их свойства. Металлы для изготовления проводников и контактов: медь и ее сплавы, алюминий и его сплавы, сталь, свинец, серебро. Ограничение применения меди в электротехнике.

Полупроводниковые материалы: германий, кремний, селен; их свойства и применение.

Кабельные изделия. Силовые и контрольные кабели, изолированные и голые провода, плоские шины, круглые шины, их размеры. Марки и конструкции силовых и контрольных кабелей. Кабели с алюминиевыми и медными жилами, со свинцовой, алюминиевой, резиновой, полиэтиленовой и винилитовой оболочкой. Защитные покровы кабелей. Марки изолированных проводов - одножильных, многожильных (гибких). Принятые ГОСТы на сечения проводов. Голые провода для

электропередачи и подстанций. Марки проводов: алюминиевых, сталеалюминиевых, бронзовых, медных; их краткая характеристика.

Шины медные, алюминиевые, стальные; марки, профиль сечения и область применения. Фольга медная и алюминиевая.

Электромонтажные изделия. Применение электромонтажных изделий. Изделия для кабельных и трубных проводок; кабельные конструкции, лотки, коробка, подвески, различные скобы, детали безметизного крепления кабеля и труб.

Бирки, втулки, капы. Гильзы и наконечники для соединения и оконцевания проводов.

Изделия для монтажа закрытых распределительных устройств: шинодержатели для плоских и коробчатых шин.

Компенсаторы, переходные контакты, прокладки шинные; их назначение и размеры.

Изделия для монтажа заземления.

Изделия для силовых электропроводок и освещения: коробка, детали тросовых проводок, ответвительные коробки для скрытой и наружной проводки, коробка для светильников, сжимы, конструкции для крепления светильников, детали для соединения и оконцевания металлорукавов.

Изделия для вторичных цепей: наборные клеммы, бандажи, ленты и кнопки для жгутов, маркировочные оконцеватели, шайбы-звездочки для присоединения алюминиевых жил.

Изоляторы батарей.

Преимущества от применения электромонтажных изделий.

1.2.2 Чтение чертежей и электрических схем

Условные графические обозначения на чертежах и схемах элементов электрической цепи, элементов устройств автоматики, телемеханики, защиты и управления; электрооборудования, коммутационной аппаратуры, линий электрических связей и т. д.

Буквенные обозначения элементов электрической цепи, электрооборудования и аппаратуры.

Условные изображения приборов в схемах автоматизации производственных процессов.

Техника чтения чертежей различных электроустановок.

Чтение чертежей распределительных устройств, мест установки шкафов и электрооборудования.

Знакомство с альбомами типовых электроконструкций, электроприводных механизмов.

Чертежи кабельного хозяйства, планы и разрезы кабельных сооружений.

Электрические схемы. Виды электрических схем; принципиальные (однолинейные и многолинейные), элементные или развернутые схемы соединений, схемы присоединений. Назначение видов схем, области применения.

Чертежи осветительных и силовых установок, трансформаторных подстанций, распределительных устройств, электрооборудования.

Конструктивные чертежи электрооборудования и аппаратуры. Дополнительные документы, поясняющие чертеж; надписи на чертежах; экспликация, спецификация.

Маркировка в электрических установках. Значение маркировки. Обозначение маркировки на схемах и чертежах. Виды маркировки.

Техника чтения электрических схем: знание условных обозначений, знание порядка чтения схемы.

Чтение принципиальных схем подключений электродвигателей, коммутационной аппаратуры и электроизмерительных приборов: амперметра, вольтметра, счетчиков активной и реактивной энергии.

1.2.3 Основы электротехники

Электростатика. Постоянный ток и цепи постоянного тока. Магнетизм и электромагнетизм. Взаимодействие проводников с токами. Электромагниты. Явление гистерезиса. Использование электромагнитов в технике.

Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

Вихревые токи: причина их появления, использование в индукционных реле и аппаратах. Вредные воздействия вихревых токов. Меры борьбы с ними.

Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность.

Использование явления электромагнитной индукции и самоиндукции в технике.

Переменный ток и цепи переменного тока. Основные величины, характеризующие свойства переменного тока. График переменного тока.

Активное, индуктивное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока. Сдвиг фаз между током и напряжением.

Цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Закон Ома для цепи переменного тока.

Резонанс напряжений.

Принцип получения трехфазной ЭДС. Трех- и четырехпроводная системы. Линейные и фазные токи и напряжения, соотношения между ними. Симметричная трехфазная система.

Соединения звездой и треугольником обмоток генератора и потребителей.

Мощность в цепи переменного тока. Единицы ее измерения. Коэффициент мощности, способы его увеличения.

Промышленная электроника. Электронные и ионные преобразователи.

Электронные лампы и их типы, устройство и область применения.

Двухэлектродные, электронные лампы.

Электронные выпрямители.

Триоды, газотроны, тиратроны.

Полупроводниковые приборы.

Электропроводность полупроводника.

Полупроводниковые диоды и выпрямители. Транзисторы. Конструкция и основные характеристики транзисторов.

Электронные схемы. Техника чтения электронных схем.

Электронные усилители. Ламповые генераторы. Фотоэлементы и фотореле.

Электроннолучевые трубки.

1.2.4 Охрана труда, производственная санитария, пожарная безопасность

Основные положения законодательства РФ об охране труда, обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда на предприятии, обеспечение прав работников на охрану труда, обязанности работников по соблюдению требований охраны труда.

Опасные производственные факторы, вредные производственные факторы, аттестация рабочих мест по условиям труда.

Производственный травматизм, порядок расследования несчастных случаев на производстве.

Профессиональные заболевания; острые профессиональные заболевания (отравления), хронические профессиональные заболевания, порядок расследования профессиональных заболеваний.

Требования охраны труда при нахождении на территории предприятия и в цехах; транспортные средства на территории, правила движения, правила поведения на территории предприятия.

Организация проведения предварительных и периодических медицинских осмотров, льготы и компенсации за работу с вредными и опасными условиями труда.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ), порядок обеспечения ими работников
Требования к инструменту и приспособлениям.

Опасные зоны обслуживаемого оборудования, требования к ограждениям, блокировкам, сигнализации.

Организация рабочего места, требования инструкции по охране труда для данной профессии, правила личной гигиены, режим труда и отдыха.

Действия работника при несчастном случае на производстве, порядок сообщения о несчастных случаях на производстве; требования по оказанию первой помощи при травмировании.

Требования охраны труда в аварийных ситуациях.

Требования охраны труда при выполнении погрузочно-разгрузочных работ и складировании груза.

Требования к производственному оборудованию и производственным процессам для обеспечения безопасности труда.

Электробезопасность, скрытая опасность поражения электрическим током, действия электрического тока на организм человека; виды электротравм, первая помощь пострадавшим от электрического тока; основные требования к электроустановкам для обеспечения их безопасной эксплуатации; электрозащитные средства и правила пользования ими, оказание первой помощи пострадавшим при травмировании.

Пожарная безопасность, основные факторы пожара, причины пожаров; классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений; основные системы пожарной защиты; правила безопасности при пожаре, правила поведения при пожаре.

Специальный курс

Тематический план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
1	Введение	4
2	Заготовительные и такелажные работы	16
2	Технология производства электромонтажных работ	40
	ИТОГО:	60

Программа специального курса

1 Введение

Значение профессии и перспективы ее развития.

Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества продукции и выполняемых работ.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой обучения.

2 Заготовительные и такелажные работы

Заготовительные работы. Особенности заготовительных работ при монтаже электрооборудования и прокладке силовых сетей.

Инструмент и приспособления для разметки.

Ручной и электрифицированный инструмент, применяемый для пробивки и сверления отверстий и гнезд.

Электросверлилки со специальными сверлами, бурами и коронками.

Электробурильные молотки.

Разметка мест установки пускорегулирующих и защитных аппаратов и электродвигателей. Установка закладных частей в фундаменты и стены для закрепления аппаратов и двигателей.

Методы крепления конструкций и крепежных деталей: на дюбелях с распорной гайкой, волокнистым заполнением, капроном и приваркой. Крепление деталей с помощью строительного монтажного пистолета. Устройство и принцип действия пистолета. Правила ухода за ним.

Заготовка опорных конструкций и блоков труб по эскизам и ведомостям.

Заготовка для тросовых проводок.

Крепление коробок УКП у электроприводов задвижек.

Установка рам и каркасов для монтажа станций управления, пусковых ящиков и силовых сборок.

Такелажные работы. Требования, предъявляемые к канатам. Пеньковые канаты, стальные проволочные канаты; их конструкция и размер.

Способы выбора канатов. Запасы прочности канатов в зависимости от их назначения. Отбраковка изношенных канатов.

Стропы, узлы и петли. Назначение стропов и узлов. Облегченные и универсальные стропы. Маркировка строп.

Крепление канатов к грузам, мачтам, балкам и анкерам. Выбор длины строп. Допустимые нагрузки на крюки и петли. Правила эксплуатации и испытания строп.

Полиспасты, их назначение и грузоподъемность. Требования, предъявляемые к блокам и полиспастам. Правила эксплуатации и испытания блоков и полиспастов.

Ручные и электрические лебедки. Рычажные лебедки. Устройство лебедок и область применения. Тормозное устройство лебедок. Правила эксплуатации и порядок испытания лебедок.

Домкраты гидравлические, их устройство. Осмотр домкратов. Домкраты винтовые и реечные. Правила эксплуатации домкратов. Сроки их испытания.

Установка такелажного оборудования для монтажа электрооборудования.

Применение механизмов и приспособлений для подъема кабельных барабанов, панелей.

3 Технология производства электромонтажных работ

Кабельные работы. Правила погрузки, разгрузки и доставки кабельных барабанов. Устройства для раскатки барабанов: винтовые домкраты, рычажные козлы, валы.

Механизированная прокладка кабеля по лоткам, в каналах и траншеях.

Допустимые радиусы изгиба кабеля на поворотах.

Особенности монтажа кабелей различной конструкции.

Особенности монтажа кабелей в кабельных сооружениях и производственных помещениях.

Прокладка контрольных кабелей в коробах, монтаж концевых кабельных заделок. Эпоксидная заделка с трубками из найритовой резины; ее устройство и назначение. Комплекты материалов для монтажа эпоксидных заделок. Маркировка комплектов. Герметизация заделки и мест присоединения наконечников. Технология приготовления эпоксидной заливочной массы. Порядок монтажа заделки.

Эпоксидная заделка с двух- и трехслойными трубками, ее устройство, назначение. Правила монтажа заделки.

Сухие концевые заделки с изоляцией жил лентой марки ЛЭТСАР и поливинилхлоридными лентами.

Порядок монтажа сухих заделок.

Разводка и подсоединение проводов и жил кабелей. Проверка жил контрольных кабелей и проводов на соответствие (прозвонка). Приборы, применяемые для прозвонки проводов и жил кабелей. Подключение проводов и жил кабелей.

Правила снятия изоляции с конца однопроволочного провода или жилы кабеля и формирование контактного кольца.

Подготовка к подключению многопроволочного провода.

Присоединение алюминиевых проводов и жил кабелей к зажимам с применением шайбы-звездочки, пружинящей шайбы и кварцевазелиновой пасты; применение блочных наконечников (пистонов) и кварцевазелиновой пасты.

Монтаж освещения. Монтаж открытых электропроводок. Способы крепления проводов в открытых проводках: на роликах, на клищах, на изоляторах. Расстояния между точками крепления проводов в зависимости от сечения проводов.

Монтаж на изоляторах заготовленных узлов проводок. Натяжка проводов с помощью полиспаста или лебедки. Вязка проводов к роликам и изоляторам. Прокладка проводов в проходах через стены и перекрытия.

Пайка ответвлений и окончаний на открытых проводках.

Монтаж электропроводок в трубах. Область применения электропроводок в трубах.

Защита проводов от механических повреждений, воздействия окружающей сырой и агрессивной среды.

Применение труб из различных материалов для электропроводок.

Особенность монтажа электропроводок в стальных водогазопроводных трубах. Применение труб в сырых, особо сырых и взрывоопасных средах. Применение полиэтиленовых и винилпластовых труб для защиты проводок. Область применения бумажно-металлических и резиновых полутвердых труб.

Применение металорукавов.

Способы соединения труб: на резьбе, на сварке, муфтами-коробками, манжетами.

Марки проводов для прокладки в трубах. Прокладка труб пакетами к групповым щиткам, на котлоагрегатах и в помещении электростанции.

Монтаж трубных проводок из унифицированных элементов. Соединение концов проводов в осветительных коробках. Обработка винипластовых и полиэтиленовых труб: резка, изгибание и соединение труб. Размещение труб в бороздах скрытой проводки.

Монтаж электропроводок в закрытых стальных коробах. Унифицированные двухканальные короба для проводок освещения на котлоагрегатах. Порядок монтажа проводок в коробах: сборка трубных трасс по площадкам котлоагрегата, крепление коробов и коробок сваркой, установка кронштейнов и стоек для светильников.

Монтаж проводов в коробках и ответвительных коробках, пайка проводов, установка крышек на коробах. Прозвонка и испытание изоляции готовой проводки. Проверка правильности подсоединения проводки освещения.

Монтаж наружных электропроводок.

Способы монтажа освещения кабелем и проводом по стенам помещения.

Монтаж осветительных проводок в трубах на площадках с оборудованием.

Особенность монтажа светильников и установочных приборов снаружи зданий.

Монтаж охранного освещения воздушной проволокой на столбах.

Установка кронштейнов для светильников и траверс для изоляторов, натяжка проводов на опорах.

Применяемый инструмент и приспособления для установки столбов, поднятия на столбы, натяжки проводов. Способы сращивания и вязки проводов. Определение стрелы провеса проводов в пролетах.

Монтаж силовых сетей. Изготовление проводок на стендах. Проводки в бумажно-металлических трубках и гибких шлангах. Допустимые радиусы изгибов. Вводы трубок в коробки и протяжные ящики.

Затяжка проводов в трубки. Заземление металлической оболочки. Беструбная проводка. Закладка проводов в строительные элементы зданий. Прокладка проводов в бороздах.

Выводы и коробки.

Проводки кабелями по разным основаниям. Проводки в стальных трубах.

Замер трасс и составление эскизов. Трубные журналы.

Заготовка и сборка трубных узлов и блоков.

Прокладка труб на опорных конструкциях. Радиусы изгибов. Компенсаторы для трубных трасс. Соединение труб и ввод их в аппараты. Заземление труб.

Прокладка проводов и кабелей в лотках и коробах. Монтаж лотков и коробов на трассах. Тросовые проводки.

Монтаж проводок, заготовленных на технологических линиях. Крепление тросовых проводок. Специальные инструменты для монтажа тросовых проводок. Монтаже специальных тросовых проводов марки АТРГ.

Монтаж силового электрооборудования. Установка и крепление пусковых ящиков, шкафов управления, щитов и пунктов. Сборка щитов и пунктов управления в укрупненные блоки. Перевозка блоков к месту монтажа. Установка отдельно стоящих магнитных пускателей, контакторов и автоматов. Установка кнопок для местного управления электродвигателями.

Комплектование и монтаж групповых сборок магнитных пускателей и других аппаратов. Осмотр, зачистка и шлифовка контактов пусковых аппаратов. Установка

аппаратов в кабине крана. Соединение пусковых аппаратов и электроприемников на мостовых и башенных кранах.

Установка реостатов, нагревательных элементов, ящиков сопротивлений на металлических и строительных конструкциях.

Ревизия пусковых и защитных аппаратов, реостатов и сопротивлений. Проверка состояния изоляции ящиков сопротивлений.

Монтаж установочных автоматов, пакетных выключателей, рубильников с приводами, сварочных постов. Ревизия и подготовка к включению. Присоединение аппаратов к электродвигателям и питающей сети.

Монтаж заземления. Назначение заземления в электрических сетях. Рабочее и защитное заземление. Монтаж наружных и внутренних контуров заземления. Искусственные и естественные очаги заземления. Глубинные и протяжные заземлители. Влияние характера грунтов на сопротивление заземляющих устройств. Заземление силового электрооборудования: электродвигателей и пусковых аппаратов. Заземление металлических оболочек кабелей, труб, металлорукатов. Сечение проводов заземления.

Механизация заглубления электродов и прокладки контуров в земле.

Монтаж шинопроводов и троллеев. Установка концевых опорных конструкций под шинопроводы. Монтаж натяжных приспособлений и растяжек.

Установка поддерживающих конструкций.

Правка шин и прокладка на изоляторах с креплением в шинодержателях. Типы натяжных устройств. Защитные сетки.

Монтаж секций на конструкциях: соединение секций на болтах или сваркой, крепление секций к опорам.

Тросовая подвеска шинопроводов. Крепление оттяжек и подвесок. Заземление тросов и кожухов секций. Шинопроводы для питающих магистралей.

Монтаж троллейных линий мостовых кранов. Монтаж блоков троллеев. Установка блоков троллеев на подкрановых балках при помощи крана. Установка компенсаторов. Сварка троллеев.

Монтаж коммуникационной аппаратуры для питания и секционирования троллеев.

Монтаж распределительных устройств до 1000 в. Сведения о комплектных распределительных устройствах низкого напряжения.

Панели серии ЭПП для управления и защиты понизительных подстанций.

Основные и вспомогательные элементы панелей. Крепление панелей к основанию, крепление панелей между собой.

Оперативные шины. Расположение шин. Панели управления, защиты и автоматики. Аппараты комплектования панелей.

Мнемосхема на панелях. Примеры комплектования щитов из панелей.

Щиты распределительные ЩО-70. Их назначение и особенности обслуживания. Классификация щитов.

Вводные, линейные, секционные и торцовые панели.

Защитные, коммутационные аппараты. Опиновка. Рубильники и предохранители отходящих линий.

Приводы разъединителей.

Щафы распределительные. Их назначение, конструкция и классификация. Щафы с одним рубильником и с двумя рубильниками.

Производственное обучение

Тематический план

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда	8
2	Освоение работ, выполняемых электромонтажником по силовым сетям и электрооборудованию 3-4 разряда	100
3	Самостоятельная работа электромонтажника по силовым сетям и электрооборудованию 3-4 разряда	112
	Квалификационная (пробная) работа	
	ИТОГО:	220

Программа производственного обучения

1 Вводное занятие. Инструктаж по охране труда

Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обучении. Организация контроля качества работ, выполняемых обучаемыми.

Ознакомление обучающихся с производством. Организация труда и Правила внутреннего трудового распорядка. Ознакомление с программой производственного обучения.

Требования охраны труда на рабочих местах. Причины травматизма. Виды травм. Меры предупреждения травматизма.

Основные правила и инструкции по охране труда, их выполнение.

Инструктаж по охране труда, электробезопасности, пожарной безопасности. Ознакомление с организацией труда на рабочем месте.

Пожарная безопасность. Причины пожаров на производстве.

Меры предупреждения пожаров, правила пользования электронагревательными приборами, горючими жидкостями и газами. Правила поведения обучаемых при пожаре. Порядок вызова пожарной команды. Правила пользования первичными средствами тушения пожара. Устройство и применение огнетушителей и внутренних пожарных кранов.

Основные правила электробезопасности. Основные причины электро-травматизма: неудовлетворительное содержание электросетей, электропроводки, электрооборудования и электроинструментов.

Правила пользования электроинструментами.

Правила включения и выключения электросетей и электрооборудования.

Оказание первой помощи при травмировании, ожогах и поражении электрическим током.

2 Освоение работ электромонтажника по силовым сетям и электрооборудованию 3-4 разрядов

Освоение такелажных и электросварочных работ.

Ознакомление с устройством оборудования и правилами пользования простыми и механизированными такелажными средствами.

Использование катков для перекачки электрооборудования. Освоение приемов работы с покатами для выгрузки бочек и барабанов с кабелем из автомашины.

Изучение устройства якорей, блоков, полиспастов для подъема грузов.

Упражнения в подъеме ящиков пусковых и Электродвигателей с помощью полиспаста. Подъем грузов на фундамент с помощью домкратов. Пользование шпальной клеткой. Подъем кабельного барабана на домкратах для раскатки кабеля.

Упражнения в перемещении электросилового электрооборудования по полу с помощью рычажной лебедки.

Выбор анкера для крепления лебедки.

Правила строповки грузов при подъеме и перемещении.

Упражнения со стропами для крепления электродвигателя, шкафа, панели для подъема автокраном.

Проверка надежности крепления грузов стропами.

Ознакомление со способами сварки углеродистой и полосовой стали.

Отработка навыков сварочных работ. Выполнение электросварочных работ в различных пространственных положениях и режимах.

Сварка шин. Зачистка электрошлифовальной машинкой сварочных швов. Контроль качества сварки шин заземления.

Освоение способов приклеивания крепежных деталей и электроустановочных изделий. Преимущества приклеивания перед другими способами крепления. Рецепт клея БМК-5. Компоненты клея. Инструменты для выполнения приклеивания. Приклеивание плоских проводов к основаниям.

Приклеивание ответвительных коробок и выключателей к опорным конструкциям.

Приклеивание специальных держателей для крепления полосы заземления к опорной конструкции.

Проверка прочности приклеенных деталей.

Освоение электромонтажных работ. Ознакомление с электромонтажным инструментом и приспособлениями.

Изучение устройства строительно-монтажного пистолета ПЦ-52, ПЦ-84 и правил ухода за ним.

Пресс для оконцевания алюминиевых жил (ППО-95). Устройство прессы, правила обращения с ним. Выполнение опрессовки наконечников на проводах и жилах кабелей с помощью пиротехнического прессы.

Монтаж силовых сетей. Подготовка деталей для монтажа силовых сетей.

Установка изоляторов на скобах и конструкциях.

Подготовка отверстий для дюбелей и деталей крепления с помощью механизированного инструмента: электросверлилок, молотков, пневмоинструмента.

Освоение способов крепления дюбелей в отверстиях строительных конструкций.

Раскатка проводов и кабелей с барабанов.

Рихтовка проводов и кабелей.

Прокладка временных электропроводок по строительным конструкциям.

Освоение способов зарядки арматурным проводом светильников всех видов до 6 ламп (кроме люминесцентных). Установка выключателей, переключателей, штепсельных розеток.

Подвеска и присоединение светильников всех видов до 6 ламп. Заделка проходов для всех проводок через стены и перекрытия.

Освоение способов установки одностоечных опор и кронштейнов для силовых и осветительных проводок с армировкой изоляторов на крюках и штырях. Установка изоляторов на деревянных опорах.

Ознакомление с перечнем деталей для тросовых электропроводок. Установка анкерov, заготовка тросов с креплением проводов на клицах и кабелей на подвесных скобах. Выполнение креплений на тросах ответвительных коробок и светильников.

Упражнения в установке скоб и металлических конструкций для крепления электропроводок силовых сетей.

Ознакомление со способами соединения и оконцевания проводов и кабелей.

Резка кабелей напряжением до 10 кВ с заделкой концов лентой.

Ознакомление с инструментом для соединения и оконцевания жил кабелей и проводов.

Изучение устройства клещей для механизированной опрессовки гильз и наконечников на проводах и жилах кабелей. Упражнения по опрессовке наконечников с помощью клещей на проводах сечением до 70 мм².

Ознакомление с устройством гидравлического пресса для опрессовки гильз и наконечников. Уход за прессом.

Выбор опрессовочного инструмента-матриц.

Упражнения по опрессовке с помощью гидравлического пресса. Контроль качества опрессовки. Ознакомление с инструментом для пайки наконечников и гильз на жилах кабелей и проводах. Правила работы с паяльной лампой. Изучение устройства газовых баллонов, горелок, шлангов и редукторов.

Упражнения с горелкой при пайке провода заземления и пайке наконечников. Особенности пайки алюминиевых жил. Контроль качества пайки.

Монтаж силового электрооборудования. Освоение силового электрооборудования с массой до 50 кг по готовой разметке; установка с выверкой по уровню питательных и распределительных ящиков, с креплением на дубелях или болтах.

Освоение способов монтажа электрооборудования в кабине и на мосту крана: ящиков сопротивления, контроллеров, ящиков с защитной и коммутационной аппаратурой.

Выполнение монтажа светофоров, конечных и путевых выключателей у крана или транспортеров.

Установка защитных ограждений и кожухов у токоведущих частей аппаратов и машин.

Маркировка по схеме соединений аппаратов, шкафов и ящиков, кабелей и труб.

Ознакомление с различными красками и разбавителями. Показ приготовления красок и грунтовок.

Освоение способов очистки мест сварки и поврежденной окраски при помощи механизированного инструмента и стальной щетки.

Грунтовка и последующая окраска электрооборудования, шин, кабелей, проводов. Нанесение маркировки и фазировка на силовых сетях электрооборудования.

Монтаж заземления. Выполнение отверстий и закрепление деталей для крепления шин заземления. Сварка шин заземления. Заделка проходов шин в стенах и перекрытиях с установкой патрубков. Окраска шин заземления и мест сварки.

Монтаж зануляющих устройств на сборках, шкафах и присоединение к электроприемникам.

Демонтаж проводок и электрооборудования. Ознакомление с порядком демонтажа электропроводок в изолированных трубах, на изоляторах и кабелем.

Упражнения в демонтаже проводки к пусковому ящику, в демонтаже распределительного пункта или щитка, пусковых ящиков.

Снятие коммутационных и защитных аппаратов из распределительного пункта. Выполнение демонтажа со щитов опорных изоляторов, рубильников, выключателей, реостатов, трансформаторов.

Вырезка кабельных муфт и воронок с демонтированных кабелей.

Монтаж шинопроводов. Ознакомление с монтажными операциями шинопроводов средней сложности.

Установка конструкции магистральных и распределительных шинопроводов.

Установка троллеедержателей и клиц.

Освоение способов залива и слива трансформаторного масла. Ознакомление с оборудованием для заливки, хранения масла и отбора проб. Изучение правил обращения с сухим трансформаторным маслом. Ознакомление с аппаратами для сушки и заливки масла. Сборка трубопровода с насосом для заливки масла.

Проверка состояния изоляции электроаппаратов и проводок. Ознакомление со способами измерения электрической изоляции. Упражнения в измерении изоляции обмоток электродвигателя с помощью мегомметра, контрольной лампочки, пробника.

3 Самостоятельная работа электромонтажника по силовым сетям и электрооборудованию 3-4 разряда

Самостоятельное выполнение работ электромонтажника по силовым сетям и электрооборудованию 3-4 разряда под руководством инструктора производственного обучения.

Квалификационная (пробная) работа

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА
для профессиональной подготовки рабочих
по профессии «Электромонтажника по силовым сетям и электрооборудованию»

КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Квалификация: 5 разряд.

Характеристика работ. Разметка мест установки и монтаж пускорегулирующей и сигнальной аппаратуры и приборов питательных и распределительных пунктов, щитков, пультов управления механизмами, светофоров, реостатов, регуляторов дистанционного управления, контроллеров, путевых и конечных выключателей, ящиков сопротивления, тормозных магнитов, ящиков с низковольтной аппаратурой и другого аналогичного оборудования массой до 100 кг. Монтаж приборов и аппаратов, снабженных самопишущими устройствами. Монтаж закрытых и открытых магистральных, распределительных, осветительных и троллейных шинопроводов сечением до 800 мм². Фильтрация и сушка трансформаторного масла. Опробование схем дистанционного управления двигателей с сигнализацией, включение активных и реактивных счетчиков энергии. Регулирование пускателей, контакторов, приводов масляных выключателей и другой пускорегулирующей аппаратуры. Прокладка труб пакетами и блоками массой до 500 кг. Прокладка трубопроводов в фундаментах и перекрытиях машинных залов и прокатных станов.

Должен знать: способы ревизии, сушки и проверки электрооборудования; правила разметки мест установки опорных конструкций, оборудования и трасс прокладки проводов, кабелей и шин; правила производства замеров и составления эскизов отдельных узлов проводок, конструкций, узлов и блоков электрооборудования для изготовления на стендах и в мастерских; правила сборки и крепления закрытых и открытых магистральных, распределительных, осветительных и троллейных шинопроводов; порядок фазировки выполненной проводки и методы проверки выполненных электрических монтажных схем; изоляционные характеристики трансформаторов.

Квалификация: 6 разряд.

Характеристика работ. Разметка основных осей мест установки конструкций и электрооборудования. Монтаж электрооборудования массой более 100 кг. Установка распределительных щитов станции управления (в том числе на полупроводниках), шкафов с высоковольтным оборудованием, электрофильтров. Монтаж открытых шинопроводов и троллеев сечением более 800 мм². Прокладка блоков из труб массой более 500 кг. Монтаж силового электрооборудования во взрывоопасных зонах, проверка и регулирование этого оборудования. Монтаж ошиновки электролизных ванн. Переборка и монтаж ртутных, кремниевых и других выпрямителей и относящегося к ним электрооборудования и форвакуумных насосов. Выполнение замеров и составление эскизов монтажа особо сложных силовых проводок, приборов, аппаратов и отдельных узлов электрооборудования.

Должен знать: способы разделки и монтажа высоковольтных, контрольных и специальных кабелей; конструкции распределительных щитов, пультов, щитов управления и защиты, узлов станций; электрические схемы, методы проверки и регулирования электрооборудования; технические характеристики трансформаторов;

устройство электротехнических установок; технические условия на сдачу объектов в эксплуатацию; правила выполнения работ во взрывоопасных зонах; основы релейной защиты. Требуется среднее профессиональное образование.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
для профессиональной подготовки рабочих
по профессии: «Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию»

Квалификация: 5-6 разряды.

Срок обучения: 2 месяца

№ п/п	Курсы, предметы	Количество часов
1	Теоретическое обучение	84
1.1	Экономический курс	4
1.2	Общетехнический курс	20
1.2.1	Материаловедение	4
1.2.2	Чтение чертежей	4
1.2.3	Электротехника с элементами электроники	4
1.2.4	Охрана труда, производственная санитария, пожарная безопасность	8
1.3	Специальный курс	60
2	Производственное обучение	220
3	Консультации	8
4	Квалификационный экзамен	8
	ИТОГО:	320

Программа теоретического обучения

1.1 Экономический курс

Основные экономические понятия. Понятие «Рыночная экономика». Значение экономических знаний в современном обществе. Рабочий в условиях рыночных отношений. Организация заработной платы на предприятии, себестоимость и цена продукции. Повышение качества и производительности труда для достижения наибольшего экономического роста.

1.2 Общетехнический курс

1.2.1 Материаловедение

Проводниковые материалы. Классификация проводниковых материалов. Черные и цветные металлы, их сплавы. Физические, механические и электрические свойства металлов.

Группа проводников с малым удельным сопротивлением, их применение.

Медь, латунь, алюминий. Сплавы алюминия с кремнием, цинком, марганцем. Электротехнические свойства, применение.

Серебро и другие благородные металлы, их применение в электротехнике.

Проводниковые сплавы высокого сопротивления на основе меди и никеля.
Электротехнические свойства, применение

Ртуть. Применение ртути в качестве жидких контактов в специальных реле и выключателях, в ртутных выпрямителях.

Магнитные материалы. Железо, кобальт, никель и сплавы на их основе; их свойства и применение.

Магнитно-мягкие материалы и сплавы; их свойства и применение.

Магнитно-твердые материалы и сплавы. Их свойства, назначение, применение в электротехнике.

Электроизоляционные материалы. Диэлектрики, их свойства, назначение, область применения. Основные характеристики: удельная проводимость, удельное сопротивление. Потери энергии в диэлектриках. Электрический пробой и его величина. Электрическая прочность диэлектриков и ее зависимость от температуры при электрическом и тепловом пробое.

Газообразные диэлектрики. Основные характеристики, свойства, применение.

Жидкие диэлектрики. Минеральные нефтяные масла, их свойства, назначение, применение. Кабельные масла, конденсаторные масла. Физические и электрические характеристики электроизоляционных масел, свойства, назначение, применение. Очистка, сушка и регенерация масел. Синтетические жидкие диэлектрики, свойства, назначение, применение.

Синтетические полимеры. Фторопласты. Фенолформальдегидные полимеры. Эпоксидные полимеры.

Сложные полиэфиры, свойства, назначение и применение.

Природные смолы. Шеллак, канифоль, копал, янтарь; свойства, назначение и применение.

Электроизоляционные лаки и эмали. Общие сведения.

Полимерные (смоляные) лаки. Поливинилхлоридные и перхлорвиниловые лаки и эмали.

Бакелитовый лак.

Алкидные (глифтадевые) клеящие лаки.

Высококачественные терморезистивные лаки на основе модифицированных алкидных смол. Лаки марок ФЛ-97, ВЛ-98, МЛ-92.

Пропиточные лаки для обмоток электрических машин марок ПЭ-933, ПЭ-993.

Кремнийорганические лаки марок КО-946, КО-964. Достоинства и недостатки кремнийорганических лаков.

Лаки масляные, масляно-смоляные, битумно-масляные и на основе эфиров целлюлозы.

Свойства, назначение и применение масляных, битумно-масляных и масляно-глифтадевых лаков в электротехнике.

Электроизоляционные компаунды и клеи. Эпоксидные, кремнийорганические, полиэфирные компаунды. Изготовление компаундов. Наполнители и отвердители компаундов. Литьевые (КЭ-2, КЭ-3) и обмазочные компаунды, их назначение и применение.

Термопластичные битумные компаунды; свойства, применение.

Клеи, их свойства и применение.

Волокнистые материалы. Бумага пропитанная и непропитанная.

Конденсаторная и кабельная бумага, параметры и применение.

Бумага для изоляции масляных высоковольтных трансформаторов.

Листовые слоистые пластики. Свойства, применение
Картоны и их виды. Электроизоляционные картонны. Фибры. Их свойства, параметры, применение.

Материалы из синтетических волокон.

Органические пряжи, ленты, ткани; их свойство, применение для электроизоляции.

Асбестовые ткани, стеклоткани; их свойства, применение.

Пропитанные волокнистые материала: древесина, бумага, картон, лакоткани. Электрические свойства пропитанных волокнистых материалом, применение.

Гетинакс и текстолит. Электрические свойства, применение. Стеклотекстолиты.

Намотанные изделия. Бумажно-бакелитовые трубки и цилиндры; их назначение и применение в трансформаторах и выключателях.

Фольгированные диэлектрики, их применение.

Пластмассы; свойства и применение.

Резина, ее свойства и применение в качестве изолятора.

Слюда и материалы из слюды; назначение и применение.

Керамические материалы. Электротехнический фарфор, свойства и применение.

Электромонтажные изделия. Обмоточные провода. "Медные провода марок ПЭЛ, ПЭВ, ПЭМ, ПЭВТЛ, ПЭТВ; их назначение, свойства, применение.

Эмалированные провода марок ПЭЧВП, ПЭТВЦ, ПИЭТП; их свойства, применение в трансформаторах большой мощности.

Обмоточные провода с эмалеволокнистой, бумажной и пленочной изоляцией.

Гибкие обмоточные провода прямоугольных сечений марок ЛВОО и ВЛДО, их применение.

Провода с бумажной изоляцией марки ПБ, применение их в масляных трансформаторах.

Провода марок ПБУ и АПБУ, изолированные несколькими слоями кабельной высоковольтной бумаги (КВУ); их свойства, применение.

Алюминиевые обмоточные провода.

Провода со стекловолокнистой изоляцией.

Кабели силовые и контрольные. Марки по ГОСТу и типы кабелей.

1.2.2 Чтение чертежей

Сведения о строительных, монтажных чертежах и схемах.

Нанесение разрезов и сечений для пояснения элементов конструкций электротехнического оборудования, деталей и электроустановок. Изображение штриховки на разрезах и сечениях.

Машиностроительное черчение. Условные обозначения, принятые в машиностроительном черчении. Изображение резьб на болтах и в отверстиях. Изображение на чертежах болтовых соединений, зубчатых колес и пружин. Схема кинематики приводов в автоматах.

Чтение чертежей на изготовление узлов и деталей электроконструкций.

Кинематические схемы приводов к рубильникам.

Чертежи ограждений и опорных конструкций под оборудование. Разбор чертежей на металлоконструкции для крепления проводов и шин.

Чертежи трубных блоков, коробов освещения, на котлоагрегатах.

Чтение монтажных чертежей установки электрооборудования на кранах, силовых сборках и КРУ.

Понятие о спецификации и экспликации на чертежах.

Чтение схем осветительных и силовых установок. Упражнение по чтению схемы электрических соединений станций управления.

Схема дистанционного включения электродвигателя.

Схема соединения люминисцентных светильников.

Схема включения электродвигателя через магнитный пускатель.

Схема раскладки кабелей в кабельных сооружениях электроустановок.

Схема вторичных цепей, клеммника, подсоединения проводов к приборам реле.

Чтение схем силовых щитов и комплектных распределительных устройств.

Чтение схем включения счетчиков, реле, пускорегулирующих приборов.

Чтение сложных и особо сложных электромонтажных схем и чертежей.

Кабельные журналы, маркировки кабелей.

Маркировка проводов и жил кабелей: цифровая, буквенная и смешанная.

1.3.3 Основы электротехники

Электростатика. Постоянный ток и цепи постоянного тока. Магнетизм и электромагнетизм. Взаимодействие проводников с токами. Электромагниты. Явление гистерезиса. Использование электромагнитов в технике.

Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

Вихревые токи: причина их появления, использование в индукционных реле и аппаратах. Вредные воздействия вихревых токов. Меры борьбы с ними.

Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность.

Использование явления электромагнитной индукции и самоиндукции в технике.

Переменный ток и цепи переменного тока. Основные величины, характеризующие свойства переменного тока. График переменного тока.

Активное, индуктивное и емкостное сопротивления в цепи переменного тока. Сдвиг фаз между током и напряжением.

Цепи переменного тока с последовательным и параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Закон Ома для цепи переменного тока.

Резонанс напряжений.

Принцип получения трехфазной ЭДС. Трех- и четырехпроводная системы. Линейные и фазные токи и напряжения, соотношения между ними. Симметричная трехфазная система.

Соединения звездой и треугольником обмоток генератора и потребителей.

Мощность в цепи переменного тока. Единицы ее измерения. Коэффициент мощности, способы его увеличения.

Промышленная электроника. Электронные и ионные преобразователи.

Электронные лампы и их типы, устройство и область применения.

Двухэлектродные, электронные лампы.

Электронные выпрямители.

Триоды, газотроны, тиратроны.

Полупроводниковые приборы.

Электропроводность полупроводника.

Полупроводниковые диоды и выпрямители. Транзисторы. Конструкция и основные характеристики транзисторов.

Электронные схемы. Техника чтения электронных схем.

Электронные усилители. Ламповые генераторы. Фотоэлементы и фотореле.

Электроннолучевые трубки.

1.3.4 Охрана труда, производственная санитария, пожарная безопасность

Основные положения законодательства РФ об охране труда, обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда на предприятии, обеспечение прав работников на охрану труда, обязанности работников по соблюдению требований охраны труда.

Опасные производственные факторы, вредные производственные факторы, аттестация рабочих мест по условиям труда.

Производственный травматизм, порядок расследования несчастных случаев на производстве.

Профессиональные заболевания; острые профессиональные заболевания (отравления), хронические профессиональные заболевания, порядок расследования профессиональных заболеваний.

Требования охраны труда при нахождении на территории предприятия и в цехах; транспортные средства на территории, правила движения, правила поведения на территории предприятия.

Организация проведения предварительных и периодических медицинских осмотров, льготы и компенсации за работу с вредными и опасными условиями труда.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ), порядок обеспечения ими работников
Требования к инструменту и приспособлениям.

Опасные зоны обслуживаемого оборудования, требования к ограждениям, блокировкам, сигнализации.

Организация рабочего места, требования инструкции по охране труда для данной профессии, правила личной гигиены, режим труда и отдыха.

Действия работника при несчастном случае на производстве, порядок сообщения о несчастных случаях на производстве; требования по оказанию первой помощи при травмировании.

Требования охраны труда в аварийных ситуациях.

Требования охраны труда при выполнении погрузочно-разгрузочных работ и складировании груза.

Требования к производственному оборудованию и производственным процессам для обеспечения безопасности труда.

Электробезопасность, скрытая опасность поражения электрическим током, действия электрического тока на организм человека; виды электротравм, первая помощь пострадавшим от электрического тока; основные требования к электроустановкам для обеспечения их безопасной эксплуатации; электрозщитные средства и правила пользования ими, оказание первой помощи пострадавшим при травмировании.

Пожарная безопасность, основные факторы пожара, причины пожаров; классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений; основные системы пожарной защиты; правила безопасности при пожаре, правила поведения при пожаре.

**Специальный курс
Тематический план**

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
1	Введение	4
2	Технология производства электромонтажных работ	56
	ИТОГО:	60

Программа специального курса

1 Введение

Значение профессии и перспективы ее развития.

Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества продукции и выполняемых работ.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой обучения

2 Технология производства электромонтажных работ

Монтаж электропроводок. Виды электропроводок. Выбор и область применения различного вида проводов в зависимости от окружающей среды.

Классификация помещений в зависимости от среды.

Современные индивидуальные методы монтажа электропроводок.

Заготовка на технологических линиях и стендах в мастерских узлов электропроводки и комплектных линий. Монтаж в две стадии.

Приемка электрооборудования и материалов. Организация хранения и порядок выдачи материалов. Контейнерная доставка на объекты монтажа.

Выбор трасс электропроводок. Подготовка трасс: пробивные и крепежные работы. Нормирование расстояния между точками крепления проводов. Ручное и механизированное выполнение пробивных работ.

Ручной, электрический, пиротехнический и пневматический инструмент; общие сведения о его устройстве и принцип действия. Рабочий инструмент, оснащенный пластинками из твердых сплавов.

Способы установки опорных и крепежных деталей электропроводок. Приварка к накладным частям. Крепление с помощью дюбелей. Крепление электропроводок и установочных изделий приклеиванием: клеящие составы. Технология приклеивания.

Устройство проходов через стены и междуэтажные перекрытия.

Устройство обходов препятствий, пересечений и вводов в здания.

Коэффициент уплотнения теплоизоляционных материалов на монтаже.

Открытые беструбные проводки. Способы армирования изоляторов. Установка изоляторов. Прокладка проводов по установленным изоляторам. Раскатка и вязка проводов, выполнение пересечений. Защита от механических повреждений.

Тросовые проводки. Индустриальные способы монтажа тросовых проводов. Заготовка узлов тросовой проводки и комплектных линий в мастерской. Анкерные, натяжные и поддерживающие устройства и их крепление. Подъем и подвеска тросовых проводов. Регулирование стрелы провеса. Монтаж тросовых проводов марки АРТ.

Монтаж проводов на лотках и в коробках. Способы установки и крепления. Раскатка и укладка проводов на лотки и в короба. Приспособления для механизированной раскатки и укладки проводов на лотки. Способы крепления проводов на лотках и в коробках.

Монтаж небронированных кабелей (марки АВРГ, АНРГ и др.) сечением до 16 мм², трубчатых проводов марки АПРФ. Разметка линий и мест установки опор. Прокладка и крепление кабелей и проводов по различным основаниям. Способы крепления. Прокладка кабелей по предварительно закрепленным к основанию полосам. Изгибание кабелей, допустимые радиус изгиба.

Устройство обходов препятствий и пересечений, проходов через стены и перекрытия. Разделка концов кабеля и провода; ввод в ответительные коробки. Способы монтажа небронированных кабелей на тросах и лотках. Заземление металлической оболочки проводов марки АПРФ и кабелей марки АСРГ.

Инструмент и приспособления, применяемые при монтаже проводок небронированными кабелями. Индустриальные методы заготовки узлов проводки небронированными кабелями на технологических линиях и стендах мастерских.

Электропроводки в трубопроводах. Индустриальная заготовка труб и трубных блоков на технологических линиях и в мастерских. Прокладка труб на опорных конструкциях. Способы крепления труб, соединение труб и ввод в ответительные коробки и протяжные ящики.

Особенность монтажа тонкостенных электросварных труб.

Особенности монтажа пластмассовых труб. Раскатка и затягивание проводов в трубы. Приспособления для механизированного затягивания проводов в трубы.

Заземление стальных труб, ответительных коробок и протяжных ящиков.

Инструмент и приспособления при монтаже электропроводок в трубах.

Электропроводки плоскими проводами. Открытая и скрытая прокладка плоских проводов. Особенности разметки и прокладки плоских проводов по сгораемым и несгораемым основаниям. Способы крепления проводок. Проходы через стены и пересечения проводов. Изгибание проводов за ребро. Разделка концов и ввод в коробки.

Индустриальные методы монтажа электропроводок плоскими проводами. Заготовка «узлов» и проводок, комплектных линий на стенде в мастерской. Схемы стендовой заготовки. Технология стендовой заготовки в мастерской и прокладка заготовительной проводки на объекте.

Инструмент и приспособления, применяемые при монтаже электропроводки плоскими проводами. Силовые электропроводки в трубах. Прокладка трубных блоков массой более 500 кг.

Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей. Способы оконцевания и соединения медных проводов. Способы оконцевания и соединения алюминиевых проводов. Соединение между собой проводов с медными и алюминиевыми жилами. Механизмы, инструмент и приспособления для соединения и оконцевания жил проводов и кабелей. Преимущества и недостатки различных видов соединений и оконцеваний.

Опрессовывание, сварка, пайка, механические зажимы.

Монтаж шинопроводов и кабелей. Классификация шинопроводов. Открытые и закрытые, магистральные и распределительные шинопроводы. Симметричные трехфазные шинопроводы из коробчатых алюминиевых шин. Конструкция шинопроводов магистральных типа ШМА, распределительных типа ШРМ и симметричных из коробчатых шин. Конструкция троллейных шинопроводов типа ШТМ.

Монтаж открытых натяжных шинопроводов из алюминиевых шин. Установка концевых и поддерживающих конструкций, натяжных приспособлений и растяжек.

Раскатка шин, правка и натяжка. Подготовка контактных поверхностей шин для соединения. Прокладка шин по изоляторам установленных конструкций. Крепление шин в шинодержателях и на конечных конструкциях. Оознавательная окраска шинопровода. Индустриальный способ заготовки и монтажа открытых шинопроводов.

Монтаж закрытых распределительных шинопроводов. Разметка мест установки конструкций. Установка конструкций на железобетонных формах, на колоннах, на металлических основаниях, на фундамент, на закладных деталях. Способы крепления конструкций. Крепление оттяжек при подвеске конструкций. Подготовка контактных поверхностей шин к соединению. Прокладка секций шинопроводов от конструкций, выверка и закрепление. Соединение секций. Установка крышек в местах соединения шинопроводов. Установка коробок. Установка и крепление торцовых заглушек. Индустриальный монтаж шинопроводов блоками. Выполнение ответвлений от шинопровода к электроприемникам.

Сведения о монтаже магистральных шинопроводов и шинопроводов ШТМ.

Разметка в установке конструкций.

Прокладка магистральных проводов по установленным конструкциям. Выверка и крепление к конструкциям. Подготовка стыков шин к соединению. Соединение секций сваркой. Одноболтовое соединение шин. Изолирование стыков шин.

Прокладка магистральных шинопроводов блоками. Подготовка и обработка шин: сборка опорных конструкций, сборка блоков симметричного шинопровода из коробчатых шин.

Заземление закрытых шинопроводов. Способы выполнения ответвлений от шинопроводов к электроприемникам.

Монтаж цеховых троллеев из угловой стали. Установка конструкций на металлические основания или закладные детали и на железобетонных балках. Выверка и закрепление конструкций. Установка троллеедержателей и клип. Прокладка троллеев с установкой их в троллеедержатели. Установка конденсаторов и изолирующих прокладок. Подготовка и сварка стыков троллеев и приварка компенсаторов. Проверка изоляции троллеев.

Монтаж троллеев для тельферов. Разметка и установка конструкций. Приварка конструкций к монорельсам. Прокладка троллеев по трассе, крепление в троллеедержателях. Монтаж электрооборудования электроталей и тельферов.

Установка электрооборудования и приборов на мостовых кранах. Монтаж крановых троллеев.

Монтаж кабельных линий. Сведения о кабельных линиях. Элементы конструкций силовых кабелей. Марки и сечение кабелей. Сведения о контрольных кабелях. Выбор трасс прокладки кабелей. Прокладка кабелей в туннелях. Подготовка трассы. Способы транспортирования барабанов с кабелем. Разметка кабелей по трассе. Средства механизации для раскатки кабелей.

Способы выполнения пересечения кабелей между собой и с другими подземными коммуникациями. Ввод кабелей в здание. Защита кабелей. Закрытие траншей. Особенности прокладки кабелей при низких температурах. Прокладка кабелей в зданиях. Способы соединения и крепления кабелей, маркировка.

Разделка концов силовых кабелей. Способы заземления кабелей. Монтаж концевых заделок кабелей напряжением до 1000 В. Индустриальная заготовка отрезков кабелей на технологических линиях. Инструмент и приспособления для кабельных работ. Сведения о концевых заделках кабелей с резиновой и

пластмассовой изоляцией. Способы и нормы испытания кабелей. Монтаж кабельных линий напряжением свыше 1000 В.

Заготовка и прокладка силовых трубных пакетов и блоков массой более 500 кг.

Монтаж силового электрооборудования. Заготовительные работы. Разметка мест установки электродвигателей и пусковых аппаратов. Ручная и механизированная пробивка отверстий и гнезд в различных основаниях. Ручной, электрический, пневматический инструмент для пробивки и сверления отверстий; инструмент с пластинами из твердых сплавов.

Установка металлических и пластмассовых дюбелей; установка закладных частей, скоб, конструкций. Крепление опорных и крепежных деталей вмазкой.

Сборка в мастерских блоков пусковых устройств из разрозненных аппаратов. Комплектование аппаратов в укрупненные блоки на общей конструкции вместе с кнопками и монтажом вторичных цепей.

Способы установки электродвигателей. Осмотр и ревизия электродвигателей. Порядок устранения обнаруженных дефектов. Объем и перемещение электродвигателей по горизонтали. Строповка двигателей. Разметка мест установки и установка двигателей. Методы центровки. Виды и способы соединения двигателей с приводными механизмами. Проверка изоляции обмоток, сушка. Порядок опробования двигателей на холостом ходу и под нагрузкой.

Установка автоматов с рычажным и ручным приводом, контакторов и магнитных пускателей. Высота установки, допустимые отклонения по вертикали.

Способы установки скоб опорных конструкций и крепление к ним аппаратов. Сведения о зачистке и шлифовке контактов.

Выбор и установка нагревательных элементов.

Установка ящиков и шкафов с рубильниками, предохранителями, автоматами и другими аппаратами напряжением до 1000 В.

Установка кнопок, кнопочных станций, пакетных выключателей и универсальных переключателей с присоединением к ним проводов.

Установка воздушных, масляных и жидкостных реостатов.

Установка стеллажей для ящиков сопротивления, переборка и переключение элементов.

Установка защитных устройств, кожухов и ограждений. Разметка осей мест установки конструкций под электрооборудование. Монтаж электрооборудования массой более 100 кг, сложных электрических конструкций типа щитов станций управления, шкафов с высоковольтным оборудованием, электрических фильтров и др.

Ревизия электрооборудования перед монтажом.

Монтаж электрооборудования и электроаппаратов в помещениях с взрывоопасной средой, особенности монтажа.

Монтаж сложного электрооборудования подъемно-транспортных средств.

Подготовка смонтированного электрооборудования к сдаче.

Проверка схем подключения электрооборудования.

Объем и содержание испытаний, контрольных измерений, предусмотренных ПЗУ. Объем и содержание технической документации по монтажу, ревизии и наладке силового электрооборудования и электросетей.

Экономия сырья, материалов, инструмента при производстве электромонтажных работ.

Производственное обучение

Тематический план

№ п/п	Наименование тем	Количество часов
1	Вводное занятие. Инструктаж по охране труда	8
2	Освоение работ выполняемых электромонтажником по силовым сетям и электрооборудованию 5-6 разряда	100
3	Самостоятельная работа электромонтажника по силовым сетям и электрооборудованию 5-6 разряда	112
	Квалификационная (пробная) работа	
	ИТОГО:	220

Программа производственного обучения

1 Вводное занятие. Инструктаж по охране труда

Роль производственного обучения в формировании навыков эффективного и качественного труда. Значение соблюдения трудовой и технологической дисциплины в обучении. Организация контроля качества работ, выполняемых обучаемыми.

Ознакомление обучающихся с производством. Организация труда и Правила внутреннего трудового распорядка. Ознакомление с программой производственного обучения.

Требования охраны труда на рабочих местах. Причины травматизма. Виды травм. Меры предупреждения травматизма.

Основные правила и инструкции по охране труда, их выполнение.

Инструктаж по охране труда, электробезопасности, пожарной безопасности. Ознакомление с организацией труда на рабочем месте.

Пожарная безопасность. Причины пожаров на производстве.

Меры предупреждения пожаров, правила пользования электронагревательными приборами, горючими жидкостями и газами. Правила поведения обучаемых при пожаре. Порядок вызова пожарной команды. Правила пользования первичными средствами тушения пожара. Устройство и применение огнетушителей и внутренних пожарных кранов.

Основные правила электробезопасности. Основные причины электро-травматизма: неудовлетворительное содержание электросетей, электропроводки, электрооборудования и электроинструментов.

Правила пользования электроинструментами.

Правила включения и выключения электросетей и электрооборудования.

Оказание первой помощи при травмировании, ожогах и поражении электрическим током.

2 Освоение работ выполняемых электромонтажником по силовым сетям и электрооборудованию 5-6 разряда

Монтаж силовых сетей. Ознакомление с видами, последовательностью и приемами выполнения сложных электромонтажных работ, применяемыми материалами и инструментом, организацией рабочего места и правилами безопасности при выполнении работ по монтажу силовых сетей.

Освоение разметки трасс силовых сетей. Выполнение монтажа с предварительной заготовкой узлов электропроводок на тросах, в коробах и трубах.

Составление эскизов электропроводок для изготовления их в мастерских.

Прокладка труб пакетами и блоками массой до 500 кг.

Освоение способов прокладки трубопроводов для силовых сетей в фундаментах и перекрытиях машинных залов. Закрепление труб в опалубке строительных конструкций. Выполнение протяжки кабелей и проводов в трубах.

Освоение приемов монтажа особо сложных работ по силовым сетям.

Установка блоков труб с массой более 500 кг. Применение механизмов для установки блоков труб в проектное положение. Протяжка кабелей через трубы с помощью лебедок. Маркировка труб.

Монтаж кабельных линий и муфт. Отработка навыков по прокладке специальных кабелей: жаростойких и теплостойких.

Соединение кабелей с резиновой оболочкой с помощью вулканизации.

Ознакомление со специальной оснасткой, электрифицированным инструментом.

Упражнения по прокладке кабельных линий и заделке концов силовых кабелей.

Прокладка кабелей в туннелях и шахтах. Маркировка кабелей по кабельному журналу. Ознакомление с силовыми кабелями напряжением до 10 кВ различных марок. Освоение способов прокладки кабелей в зимнее время. Ознакомление с оснасткой для прогрева кабелей перед прокладкой. Выполнение монтажа кабельной заделки и соединительной муфты на кабелях до 10 кВ. Упражнения в выполнении соединений алюминиевых жил кабелей с помощью термитной сварки.

Освоение монтажа соединительных муфт на контрольных кабелях и кабелях с экранированными жилами.

Монтаж электрооборудования. Освоение разметки, мест установки опорных конструкций под электрооборудование массой до 10 кг.

Разметка кабины мостового крана для установки контроллеров, ящиков сопротивлений и блоков коммутационного оборудования.

Освоение монтажа пускорегулирующей аппаратуры на конвейере с установкой датчиков.

Установка приборов питательных и распределительных пунктов, щитков, ящиков и пультов управления на технологических линиях.

Выполнение монтажа электросилового оборудования на кранах с установкой путевых и конечных выключателей светофоров, тормозных магнитов.

Монтаж аппаратов, снабженных самопишущими приборами.

Ознакомление с приемами инструментальной съёмки для разметки основных осей и отметок в машинном зале для установки конструкций и электрооборудования.

Монтаж электрооборудования массой более 100 кг: комплектных распределительных устройств до 1000 В, шкафов станций управления, пультов управления и др.

Монтаж аппаратов автоматики и электроники в силовых сетях. Сборка схемы дистанционного управления электроприводами.

Выполнение монтажа цепей управления электропривода задвижки.

Ознакомление с тиристорными станциями управления электроприводами.

Участие в монтаже системы возбуждения синхронных двигателей на полупроводниках. Монтаж блоков сопротивления, блоков диодов, автоматов гашения поля и др.

Монтаж выпрямительных установок электрофильтров для электростанций.
Участие в монтаже ртутных вентильных устройств.
Монтаж шкафов КРУ-6-10 кВ.
Составление документации по выполненным работам.
Монтаж шинопроводов. Разметка опорных конструкций под шинопроводы сечением шин до 800 мм². Освоение технологии монтажа открытых шинопроводов.
Особенности монтажа комплексного шинопровода.
Сборка секций шинопроводов в крупные блоки. Установка магистральных и распределительных шинопроводов на опорные конструкции.
Контроль изоляции шинопроводов. Заземление секций шинопроводов.
Разметка шинопроводов и троллеев. Монтирование шинопроводов и блоков троллеев сечением более 800 мм².
Монтаж щитов станций управления. Ознакомление на производстве со щитом станций управления, электроприводами технологической линии.
Разметка осей помещения для установки опорных рам. Монтаж панелей станции управления в единый щит.
Установка, выверка и закрепление каркаса.
Освоение способов монтажа станций управления на каркасе.
Монтаж сборных шин и шинок оперативных цепей и сигнализации.
Сборка первичных и вторичных цепей.
Монтаж силового электрооборудования во взрывоопасных зонах. Освоение способов открытой прокладки кабелей силовых сетей.
Ознакомление со специальными кабелями марок ВБВ и АВБВ. Прокладка кабелей на лотках. Подготовка трасс. Выполнение монтажа стоек и лотков, обходов технологических трубопроводов.
Упражнения по герметизации кабелей при проходе в другие помещения, заделке проходов герметикой.
Выполнение тросовых проводок во взрывоопасных зонах. Монтаж ответвительных коробок У-409 и герметизация кабелей в сальниках.
Монтажные работы по монтажу трубопроводов для электрических сетей. Ознакомление со способами соединения труб и соединительными частями: коробками муфт, футорками, ниппелями и др. Выполнение вводов труб в электродвигатель.
Освоение концевых заделок силовых кабелей марок ВБВ, АВБВ, ААШВ, КРПТ.
Монтаж взрывозащищенных электродвигателей серии ВАО и МА-36. Подвод и присоединение к электродвигателям кабелей, проложенных открыто или в трубах.
Монтаж взрывозащищенных аппаратов.
Упражнения по монтажу магнитных пускателей. ПМ-702, постов управления КУ-700 и конечных выключателей ВК-700.
Монтаж взрывозащищенных светильников.
Заземление и зануление электроустановок.
Сдача электромонтажных работ и контроль их качества. Ведение необходимой документации.
Прием и сдача смены.
Проверка и регулировка силового электрооборудования. Опробование схемы дистанционного управления и сигнализации. Проверка соответствия монтажа схемам соединений.

Пользование телефонной гарнитурой для проверки выполненных схем соединений. Проверка фазировки. Регулировка привода выключателей. Измерение изоляции катушек мегомметром.

Проверка состояния электрической изоляции и механической части привода контактов пускорегулирующей аппаратуры. Выполнение регулировки масляного выключателя ВМП-10. Регулировка воздушных автоматов, приводов, контактов.

Сушка трансформаторного масла. Ознакомление с устройством фильтропресса. Отбор проб масла. Ознакомление с устройством цеолитовой установки. Установка барабанов с цеолитами. Работа на установке по сушке трансформаторного масла.

3 Самостоятельное выполнение работ электромонтажником по силовым сетям и электрооборудованию 5-6 разрядов

Самостоятельное выполнение работ электромонтажником по силовым сетям и электрооборудованию 5-6 разрядов под руководством инструктора производственного обучения.

Квалификационная (пробная) работа

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронина А.А., Шибенко Н.Б. Безопасность труда и электроустановках. - М.: Высшая школа, 1984.
2. Глаценко Т.А., Прянишников В.Л. Электротехника и основы электроники. Учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 1996.
3. Журавлева Л.В. Электроматериаловедение. М.: ИРПО, 2000.
4. Зайцев Н.Л. Экономика промышленного предприятия. - М.: Инфра-М, 1999.
5. Камнев В.Н. Чтение схем и чертежей электроустановок. - М.: Высшая школа, 1990.
6. Манойлов В.Е. Основы электробезопасности. 4-е изд. - Л.: Энергоатомиздат, 1985.
7. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. - Изд-во «НЦ ЭНАС», 2001.
8. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ. Учебник для нач. проф. образ. - М.: Асайегша, 2002.
9. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП). - Уральское юридическое изд-во, 2003.
10. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Издание 6-е. - Энергосервис, 2002.
11. Сибикин Ю.Д. Технология электромонтажных работ. - М.: Высшая школа, 1999.
12. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных установок. - М.: Высшая школа, 2003.
13. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования. - М.: ИРПО, 2000.

РАЗРАБОТАЛ

В.А. Некрасов