

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Пояснительная записка 3

Квалификационная характеристика на 2-й разряд 4

Примерный учебный план для подготовки рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» на 2-й -4-й разряды 8

Тематический план и программы профессиональных модулей 24

Тематический план и программа производственного обучения 29

Примерные экзаменационные билеты 33

Литература 36

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Настоящий комплект учебных планов и программ предназначен для профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования».

В комплект включены: квалификационные характеристики, учебные и тематические планы, программы для подготовки новых рабочих на 2-ой - 3-й - 4-й разряды. В конце сборника приведен список рекомендуемой литературы и экзаменационные билеты для 2-го-4-го разряда.

Продолжительность обучения новых рабочих установлена 3,5 месяца в соответствии с действующим Перечнем профессий профессиональной подготовки.

Если аттестуемый на начальный разряд показывает высокие знания и профессиональные умения, ему может быть присвоена квалификация на разряд выше.

Продолжительность обучения при повышении квалификации составляет, как правило, не менее половины срока подготовки новых рабочих по данной профессии и определяется на местах учебным подразделением предприятия, на базе которого проводится обучение.

Обучение осуществляется групповым методом.

В тематические планы изучаемого предмета могут вноситься изменения и дополнения с учетом специфики отрасли в пределах часов, установленных учебным планом.

При подготовке новых рабочих практическое обучение предусматривает в своей основе производственную практику на предприятиях.

Мастер (инструктор) производственного обучения должен обучать рабочих эффективной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий на каждом рабочем месте и участке, детально рассматривать с ними пути повышения производительности труда и меры экономии материалов и энергии. В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения требований безопасности труда. В этих целях преподаватель теоретического и мастер производственного обучения, помимо изучения общих требований безопасности труда, предусмотренных программами, должны значительное внимание уделять требованиям безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае при изучении каждой темы или переходе к новому виду работ в процессе производственного обучения.

К концу обучения каждый обучаемый должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, технологическими условиями.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи зачета по безопасности труда.

Квалификационные экзамены проводятся в соответствии с Положением о порядке аттестации рабочих в различных формах обучения.

Практическая квалификационная работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

Обновление технической и технологической базы современного производства требует систематического включения в действующие программы учебного материала по новой технике и технологии, экономии материалов, повышению качества продукции, передовым приемам и методам труда, а также исключения устаревшего учебного материала, терминов и стандартов. Программы должны дополняться и сведениями о конкретной экономике.

Количество часов, отводимое на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости разрешается изменять при условии, что программы будут выполнены полностью по содержанию и общему количеству часов.

Изменения, коррективы или необходимость изучения этих тем рассматриваются цикловой комиссией и утверждаются председателем цикловой комиссии.

**КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

**ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

**(2-й разряд)**

**Характеристика работ**. Выполнение отдельных несложных работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования под руководством электромонтера более высокой квалификации. Монтаж и ремонт распределительных коробок, клеммников, предохранительных щитков и осветительной арматуры. Очистка и продувка сжатым воздухом электрооборудования с частичной разборкой, промывкой и протиркой деталей. Чистка контактов и контактных поверхностей. Разделка, сращивание, изоляция и пайка проводов напряжением до 1000 В. Прокладка установочных проводов и кабелей. Обслуживание и ремонт солнечных и ветровых энергоустановок мощностью до 50 кВт. Выполнение простых слесарных, монтажных и плотничных работ при ремонте электрооборудования. Подключение и отключение электрооборудования, и выполнение простейших измерений. Работа пневмо- и электроинструментом. Выполнение такелажных работ с применением простых грузоподъемных средств и кранов, управляемых с пола. Проверка и измерение мегомметром сопротивления изоляции распределительных сетей статоров и роторов электродвигателей, обмоток трансформаторов, вводов и выводов кабелей.

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

**Примеры работ**

1. Арматура осветительная: выключатели, штепсельные розетки, патроны и т.п. - установка с подключением в сеть.

2. Вводы и выводы кабелей - проверка сопротивления изоляции мегомметром.

3. Детали простые - спиральные пружины, скобы, перемычки, наконечники и контакты - изготовление и установка.

4. Иллюминация - установка.

5. Кабели и провода - разделка концов, опрессовка и пайка наконечников.

6. Конструкции из стали и других металлов под электроприборы - изготовление и установка.

7. Контакторы, реле, контроллеры, командоаппараты - проверка и подтяжка креплений, зачистка и опиловка контактов, их замена и смазывание, замена дугогасящих устройств.

8. Приборы электрические бытовые: плиты, утюги и т.п. - разборка, ремонт и сборка.

9. Провода и тросы (воздушные) - монтаж, демонтаж, ремонт и замена.

10. Трансформаторы сварочные - разборка, несложный ремонт, сборка, установка клеммного щитка.

11. Цоколи электроламп - пайка концов.

12. Щитки и коробки распределительные - смена и установка предохранителей и рубильников.

13. Щиты силовой или осветительной сети с простой схемой (до восьми групп) - изготовление и установка.

14. Электродвигатели и генераторы - частичная разборка, очистка и продувка сжатым воздухом, смазывание, замена щеток.

15. Электроды заземляющие - установка и забивка.

**ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

**(3-й разряд)**

**Характеристика работ**. Выполнение несложных работ на ведомственных электростанциях, трансформаторных электроподстанциях с полным их отключением от напряжения оперативных переключений в электросетях, ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним без разборки конструктивных элементов. Регулирование нагрузки электрооборудования, установленного на обслуживаемом участке. Ремонт, зарядка и установка взрывобезопасной арматуры. Разделка, сращивание, изоляция и пайка проводов напряжением свыше 1000 В. Обслуживание и ремонт солнечных и ветровых энергоустановок мощностью свыше 50 кВт. Участие в ремонте, осмотрах и техническом обслуживании электрооборудования с выполнением работ по разборке, сборке, наладке и обслуживанию электрических приборов, электромагнитных, магнитоэлектрических и электродинамических систем. Ремонт трансформаторов, переключателей, реостатов, постов управления, магнитных пускателей, контакторов и другой несложной аппаратуры. Выполнение отдельных сложных ремонтных работ под руководством электромонтеров более высокой квалификации. Выполнение такелажных операций с применением кранов и других грузоподъемных машин. Участие в прокладке кабельных трасс и проводки. Заряд аккумуляторных батарей. Окраска наружных частей приборов и оборудования. Реконструкция электрооборудования. Обработка по чертежу изоляционных материалов: текстолита, гетинакса, фибры и т.п. Проверка маркировки простых монтажных и принципиальных схем. Выявление и устранение отказов, неисправностей и повреждений электрооборудования с простыми схемами включения.

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

**Примеры 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 портальные, 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.

**ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

**(4-й разряд)**

**Характеристика работ**. Разборка, капитальный ремонт электрооборудования любого назначения, всех типов и габаритов под руководством электромонтера более высокой квалификации. Регулирование и проверка аппаратуры и приборов электроприводов после ремонта. Ремонт усилителей, приборов световой и звуковой сигнализации, контроллеров, постов управления, магнитных станций. Обслуживание силовых и осветительных электроустановок со сложными схемами включения. Выполнение работ на ведомственных электростанциях, трансформаторных электроподстанциях с полным их отключением от напряжения. Выполнение оперативных переключений в электросетях с ревизией трансформаторов, выключателей, разъединителей и приводов к ним с разборкой конструктивных элементов. Проверка, монтаж и ремонт схем люминесцентного освещения. Размотка, разделка, дозировка, прокладка кабеля, монтаж вводных устройств и соединительных муфт, концевые заделки в кабельных линиях напряжением до 35 кВ. Определение мест повреждения кабелей, измерение сопротивления заземления, потенциалов на оболочке кабеля. Выявление и устранение отказов и неисправностей электрооборудования со схемами включения средней сложности. Пайка мягкими и твердыми припоями. Выполнение работ по чертежам и схемам. Подбор пусковых сопротивлений для электродвигателей.

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

**Примеры работ**

1. Блокировки электромагнитные и электромеханические - ремонт и регулирование.

2. Выключатели масляные - ремонт с изготовлением и заменой контактов, регулированием на одновременное включение трех фаз и проверкой плоскости контактов.

3. Командоаппараты, исполнительные механизмы, датчики температуры - проверка, ремонт и наладка.

4. Командоаппараты управления подъемными столами прокатных станов - проверка и ремонт.

5. Краны портальные, контейнерные перегружатели - текущий ремонт, регулирование и испытание электрооборудования.

6. Линии электропитания высокого напряжения - проверка под напряжением.

7. Перегружатели пневматические - техническое обслуживание, текущий ремонт приводов и пускорегулирующей аппаратуры, проверка и регулирование.

8. Подшипники скользящие электродвигателей всех мощностей - шабрение.

9. Потенциометры электронные автоматические регулирования температуры сушильных и прокалочных печей - ремонт и наладка.

10. Реле времени - проверка и устранение неисправностей в электромагнитном проводе.

11. Селеновые выпрямители - ремонт с заменой шайб, изготовление перемычек с регулированием и наладкой.

12. Темнители - ремонт с изготовлением концевых выключателей, заменой щеток и микровыключателей.

13. Цепи вторичной коммутации - проверка индукторов.

14. Щиты распределительные высоковольтные - монтаж с установкой арматуры.

15. Электродвигатели асинхронные мощностью свыше 500 кВт и короткозамкнутые мощностью свыше 1000 кВт - разборка, сборка с установлением повреждений.

16. Электродвигатели взрывобезопасного исполнения мощностью свыше 50 кВт - разборка, ремонт и сборка.

17. Электроколонки крановые питающие - разборка, ремонт, сборка и регулирование.

18. Электрофильтры - проверка, ремонт и установка.

****

# **2.1. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Техническое черчение»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся | | Объем  часов |
| 1 | 2 | | 3 |
| Тема 1. Общие сведения о чертежах и схемах электроустановок | Содержание | | 1 |
| 1 | Основные средства изображения устройств и установок. Виды и типы схем. Особенности схем электроустановок и общие требования к их выполнению. | 1 |
| Тема 2. Условные графические обозначения в электрических схемах | Содержание | | 3 |
| 2 | Построение условных графических обозначений. Примеры условных графических обозначений | 1 |
| 3 | Размеры условных графических обозначений | 1 |
| 4 | ПЗ №1 Построение условных графических обозначений | 1 |
| Тема 3. Условные буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах | Содержание | | 3 |
| 5 | Общие сведения | 1 |
| 6 | Позиционные обозначения. Обозначения цепей | 1 |
| 7 | ПЗ №2 Размеры условных буквенно - цифровых обозначений в электрических схемах | 1 |
| Тема 4. Принципиальные электрические схемы | Содержание | | 12 |
| 8 | Основные правила выполнения и чтения принципиальных схем | 1 |
| 9 | Схемы электрического освещения | 1 |
| 10 | Схемы распределения электроэнергии между потребителями | 1 |
| 11 | Схемы управления электрооборудованием силовых электрических цепей. | 1 |
| 12 | Схемы соединений, основные правила выполнения. | 1 |
| 13 | Схемы подключений, основные правила выполнения подключения синхронного электродвигателя | 1 |
| 14 | ПЗ №3 Чтение и выполнение схемы электрического освещения. | 1 |
| 15 | ПЗ №4 Чтение и выполнение принципиальной схемы квартирной электропроводки. | 1 |
| 16 | ПЗ №5 Чтение и выполнение схемы принципиальной схемы реверсивного управления асинхронным электродвигателем | 1 |
| 17 | ПЗ №6 Чтение и выполнение принципиальной схемы нереверсивного управления асинхронным электродвигателем | 1 |
| 18-  19 | ПЗ №7 Чтение и выполнение схемы управления асинхронным электродвигателем | 2 |
| Тема 5. Чертежи электротехнических изделий и электроустановок. | Содержание | | 7 |
| 20 | Конструкторская документация изделий, изготавливаемых с применением электромонтажа. | 1 |
| 21 | Установочные чертежи. | 1 |
| 22 | Чертежи линий электропередачи. | 1 |
| 23 | Чертежи прокладки кабелей. | 1 |
| 24-26 | ПЗ №8 Чтение и выполнение установочных чертежей | 3 |
| Тема 6. Планы расположения электрооборудования и прокладки электрических сетей. | Содержание | | 5 |
| 27 | Планы расположения электрооборудования. | 1 |
| 28 | Планы расположения прокладки электрических сетей. | 1 |
| 29 | ПЗ №9 Чтение плана расположения электрооборудования | 1 |
| 30 | ПЗ №10 Чтение плана расположения прокладки электрических сетей. | 1 |
| 31 | ПЗ №11 Работа по справочнику. | 1 |
|  | 32 | Дифференцированный зачет | 1 |
|  |  | Всего | 32 |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся | | Объем часов |
| 1 | 2 | | 3 |
| Тема 1. Постоянный ток | Содержание | | 6 |
| 1 | Постоянный ток: понятие, характеристики, единицы измерения, закон Ома, работа и мощность постоянного тока. | 1 |
| 2 | Электрическая цепь: понятие, условное изображение, элементы, условные обозначения. Правила графического изображения и составления электрических схем. | 1 |
| 3 | Элементы электрической цепи: назначение, способы соединения, схемы замещения. Последовательное и параллельное соединение проводников Источники тока: типы, характеристики, способы соединения. | 1 |
| 4 | Сложные электрические цепи: понятие, законы Кирхгофа. Методы расчета. Нелинейные электрические цепи. | 1 |
| 5 | ЛР №1 Составление и сборка схемы последовательного и параллельного соединения приемников электрической цепи. | 1 |
| 6 | ЛР №2 Мощность цепи постоянного тока. | 1 |
| Тема 2. Магнитное поле электрического тока | Содержание | | 2 |
| 7 | Магнитное поле: понятие, характеристики, единицы измерения. Магнитные свойства вещества: классификация, строение, характеристики, единицы измерения, применение. | 1 |
| 8 | Электромагнитная индукция: явление, закон, правило Ленца, вихревые токи. Самоиндукция. Взаимоиндукция. | 1 |
| Тема 3. Переменный ток | Содержание | | 6 |
| 9 | Переменный ток: понятие, получение, характеристики, единицы измерения. | 1 |
| 10 | Активное и реактивные элементы: понятие, характеристики, соединение, графическое изображение. | 1 |
| 11 | Мощность переменного тока: виды, единицы измерения, коэффициент мощности. Схемы включения приборов для измерения мощности и энергии. | 1 |
| 12 | Трехфазный ток: понятие, получение, характеристики, соединение фаз генератора и потребителей, мощность. | 1 |
| 13 | ЛР №3 Составление и сборка схемы для изучения цепи переменного тока с активным и индуктивным сопротивлением. | 1 |
| 14 | ЛР №4 Составление и сборка схемы для наблюдения резонанса токов и резонанса напряжений. | 1 |
| Тема 4. Электрические измерения | Содержание | | 4 |
| 15 | Электрические измерения: понятие, сущность, методы, погрешности, расширение пределов измерения. | 1 |
| 16 | Электроизмерительные приборы: классификация, класс точности, эксплуатационные группы, условия эксплуатации. Системы электроизмерительных приборов: магнитоэлектрическая, электромагнитная, электродинамическая. Характеристики измерительных приборов. | 1 |
| 17 | Измерение в цепях переменного и постоянного тока. | 1 |
| 18 | ЛР №5 Составление и сборка схемы для измерения сопротивления с помощью амперметра и вольтметра. | 1 |
| Тема 5. Трансформаторы | Содержание | | 2 |
| 19 | Трансформаторы: типы, назначение, устройство. Условные обозначения трансформаторов. | 1 |
| 20 | Принцип действия трансформаторов: режимы работы, КПД, эксплуатация. Трёхфазные трансформаторы. Параллельная работа трансформаторов. Опыты холостого хода и короткого замыкания. | 1 |
| Тема 6. Электрические машины | Содержание | | 3 |
| 21 | Электрические машины: назначение, классификация, обратимость, устройство. Классификация электрических машин. Условные обозначения электрических машин. Принцип действия электрических машин: типы, характеристики, эксплуатация, КПД. | 1 |
| 22 | Асинхронные двигатели. Работа двигателя под нагрузкой, вращающий момент асинхронного двигателя. Пуск в ход асинхронных двигателей. | 1 |
| 23 | ПР №6 Расчет параметров электрических машин | 1 |
| Тема 7. Электронные устройства | Содержание | | 4 |
| 24 | Электронные устройства: понятие, назначение, классификация, применение. | 1 |
| 25 | Выпрямители: назначение, схемы выпрямления, стабилизация напряжения, характеристики, эксплуатация. | 1 |
| 26 | Электронные усилители: классификация, назначение, характеристики, схемы усиления. | 1 |
| 27 | ПР №7 Расчет параметров и выбор диодов выпрямителей | 1 |
| Тема 8. Аппаратура управления и защиты | Содержание | |
| 28-  29 | Аппаратура управления и защиты: классификация, устройство, эксплуатация. Условные обозначения электротехнических приборов | 2 |
| 30 | Преобразование электрической энергии. Основные элементы электрических сетей. Виды электростанций. | 1 |
| 31 | ПР №8 Составление схемы управления пуском асинхронного двигателя | 1 |
| 36 | Дифференцированный зачет | 1 |
|  |  | Всего | 32 |

# **2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся | | Объем часов |
| 1 | 2 | | 3 |
| Тема 1. Виды, свойства и области применения основных электротехнических материалов, используемых в производстве | Содержание | | 3 |
| 1 | Классификация электротехнических материалов. | 1 |
| 2 | Общие сведения о строении материалов. Виды связи. Кристаллические и аморфные материалы. | 1 |
| Тема 2. Проводниковые материалы. | Содержание | | 9 |
| 3 | Классификация проводниковых материалов. | 1 |
| 4-5 | Свойства и характеристики проводниковых материалов. Электрические свойства. Механические свойства. Тепловые свойства. Физико-химические свойства. Технологические свойства. | 2 |
| 6-7 | Материалы с высокой проводимостью. Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Железо и его сплавы. | 2 |
| 8-9 | Материалы с высоким сопротивлением. Проводниковые резистивные материалы. Материалы для термопар. Проводниковые материалы и сплавы различного применения. Жаростойкие проводниковые сплавы. | 2 |
| 10-11 | Проводниковые изделия. Обмоточные, монтажные и установочные провода. Кабели с резиновой и пластмассовой изоляцией. Кабели с бумажной изоляцией. | 2 |
| Тема 3. Классификация и свойства диэлектриков. | Содержание | | 11 |
| 12-13 | Диэлектрические материалы. Свойства диэлектриков. Электрические свойства. Механические свойства. Тепловые свойства. Физико-химические свойства. | 2 |
| 14-16 | Твердые органические диэлектрики. Полимеризационные синтетические полимеры. Поликонденсационные синтетические полимеры. Лаки, эмали компаунды. Волокнистые материалы. Бумаги, картоны и фибра. Лакоткани и лакированные трубки. Электроизоляционные пластмассы. Намотанные электроизоляционные изделия. Электроизоляционные резины. | 3 |
| 17-18 | Твердые неорганические диэлектрики. Электроизоляционная слюда. Миканиты. Микафолий и микалента. Слюдинитовые и слюдопластовые материалы. Электрокерамические материалы. | 2 |
| 19-21 | Жидкие диэлектрики. Минеральные электроизоляционные масла. Очистка и сушка электроизоляционных масел. Регенерация электроизоляционных масел. Синтетические жидкие диэлектрики. | 2 |
| 22-23 | Газообразные диэлектрики. Электропроводность и пробой газов. Активные диэлектрики. Сегнетоэлектрики. Электреты. Пьезоэлектрики. | 2 |
| Тема 4. Полупроводниковые материалы | Содержание | | 4 |
| 24-25 | Основные сведения полупроводниковых материалов. Свойства полупроводников. | 2 |
| 26-27 | Простые полупроводники. Германий. Кремний. Селен. Теллур. Полупроводниковые соединения. | 2 |
| Тема 5. Магнитные материалы. | Содержание | | 2 |
| 28 | Основные характеристики и процессы, протекающие в магнитных материалах. Классификация магнитных материалов. | 1 |
| 29 | Магнитно-мягкие материалы. Технически чистое железо и электротехническая сталь. Магнитно-мягкие сплавы. Ферриты. Магнитно-твердые материалы. Основные свойства магнитно-твердых материалов. Магнитные стали. Магнитно-твердые сплавы. Магнитно-твердые ферриты. | 1 |
| Тема 6. Материалы для электротехнических изделий | Содержание | | 2 |
| 30 | Электроугольные материалы и изделия. | 1 |
| 31 | Припои и клеи. Припои и флюсы. Клеи и вяжущие составы. | 1 |
|  | 32 | Дифференцированный зачет | 1 |
| Всего | | | 32 |

# **2.4. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Охрана труда»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся | | Объем часов |
| 1 | 2 | | 3 |
| Тема 1.  Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма | Содержание | | 8 |
| 1 | Задачи производственной санитарии. Основные понятия о гигиене труда и утомляемости. Режим рабочего дня Значение правильного освещения помещений и рабочих мест. Влияние метеорологических условий на организм человека. | 1 |
| 2 | Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха. Средства защиты головы и рук работающего.  Порядок выдачи, использования и хранения спецодежды, спецобуви, защитных приспособлений. | 1 |
| 3 | Производство работ по обслуживанию электрооборудования в холодное время года на открытом воздухе, в помещениях при повышенной температуре, в запыленной и загазованной воздушной среде. | 1 |
| 4 | Вредное влияние шума и вибрации на организм человека. Борьба с шумом и вибрацией. | 1 |
| 5 | Понятие о производственном травматизме и о профессиональных заболеваниях. Предупреждение ушибов и травм. | 1 |
| 6 | Оказание первой помощи при переломах, вывихах, засорении глаз, ожогах, обморожениях и химических отравлениях. Наложение жгутов и повязок, остановка кровотечения. | 1 |
| 7 | Оказание первой помощи при поражении электрическим током и меры защиты от него. | 1 |
| 8 | Аптечка первой помощи. Индивидуальный пакет, правила пользования им. Правила и приемы транспортировки пострадавших. | 1 |
| Тема 4. Инструктаж, обучение и пропаганда правил техники безопасности. | Содержание | | 2 |
| 9 | Виды инструктажей: вводный, инструктаж на рабочем месте, повторный инструктаж. Правила проведения инструктажей. | 1 |
| 10 | Ответственность за состояние техники безопасности и производственной санитарии. Ответственность за нарушения. Виды ответственности. Пропаганда мероприятий по охране труда. Ответственность рабочих за выполнение инструкций по безопасности труда. | 1 |
| Тема 5. Электробезопасность | Содержание | | 16 |
| 11-  12 | Требования безопасности при ремонте и обслуживании электрооборудования. Требования безопасности при обслуживании трансформаторных баков, электрооборудования, электропечей и гальванических ванн. | 2 |
| 13 | Использование средств защиты при пайке и сварке. Требования безопасности при работе на пропиточно-сушильных участках с лакокрасочными покрытиями и другими токсичными и горючими материалами. Правила их хранения. | 1 |
| 14 | Требования безопасности при работе по перемещению кабельных барабанов, монтажу концевых заделок и соединительных муфт с применением паяльных ламп, газовых горелок и термитных патронов. | 1 |
| 15 | Электробезопасность. Опасность поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм. Правила оказания первой помощи при поражении электрическим током. | 1 |
| 16-  17 | Классификация электроустановок и помещений. Основные требования к электроустановкам для обеспечения их безопасной эксплуатации. Особенности ограждения электроустановок и линий электропередачи. | 2 |
| 18-  19 | Напряжение прикосновения, напряжение шага. Допустимые напряжения электроинструментов и переносных светильников. | 2 |
| 20 | Электрозащитные средства и правила пользования ими. Заземление электроустановок (оборудования). Применение переносных заземлений. Защитное заземление. Блокировка. | 1 |
| 21-  22 | Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки. Классификационные группы по электробезопасности. | 2 |
| 23 | Правила безопасности при проведении осмотров электроустановок, оперативных переключений, выполнении работ при полном и частичном снятии напряжения, а также без снятия напряжения и в аварийных ситуациях. Технические мероприятия для обеспечения безопасности выполнения работ. | 1 |
| 24 | Организационные мероприятия: оформление работы на действующих установках нарядом, включение и отключение установок, как правило, двумя лицами, их инструктаж и допуск к работе. Обеспечение постоянного надзора во время работы, перерыв, оформление окончания работы. | 1 |
| 25 | Общие правила безопасной работы с электроинструментами. приборами и переносными светильниками. | 1 |
| 26 | Первая помощь пострадавшим от электрического тока. | 1 |
| Тема 6. Пожарная безопасность | Содержание | | 5 |
| 27 | Опасные факторы пожара. Причины пожаров в электроустановках и электрических сетях. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. | 1 |
| 28 | Основные системы пожарной защиты. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ по профессии. Правила поведения при пожаре. | 1 |
| 29 | Порядок сообщения о пожаре в пожарную охрану.  Ликвидация пожара имеющимися в цехе средствами. | 1 |
| 30 | Способ использования углекислотных огнетушителей и других средств пожаротушения при загорании. | 1 |
| 31 | Включение стационарных огнегасительных устройств. Эвакуация людей и материальных ценностей при пожаре. Первая помощь пострадавшим при пожаре. | 1 |
| 32 | Дифференцированный зачет | 1 |
| Всего | | | 32 |

**2.5. Тематический план и содержание МДК 01.01 Основы слесарно–сборочных и электромонтажных работ.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов МДК и тем. | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, | | Объём часов |
| 1 | 2 | | 3 |
| Тема 1.1Основы слесарных работ. | Содержание | | 6 |
| 1 | * Основные понятия. Организация рабочего места. Рабочий (слесарно – сборочный инструмент и приспособления), их устройство, назначение и приёмы пользования. | 1 |
| 2 | Разметка. Размёточный инструмент и приспособления Рубка металла. Последовательность и приёмы выполнения рубки. Безопасность труда. | 1 |
| 3 | Опиливание. Последовательность и приёмы выполнения опиливания. Гибка металла. Последовательность и приёмы выполнения гибки. | 1 |
| 4 | Обработка отверстия. Инструмент. Сверление, зенкерование и развёртывание отверстий. | 1 |
| 5 | Резьба и её элементы. Резьбонарезные инструменты и их назначение. Виды и основные профили резьбы. резьбы. Инструменты и приспособления для нарезания. | 1 |
| 6 | Неразъемные соединения. Паяние и лужение металлов. Понятие о пайке и лужении металлов. Склеивание. Клепка. Назначение и технологический процесс склеивания. Марки клеев и их назначение. | 1 |
| Тема 1.2  Основы слесарно-сборочных работ | Содержание | | 4 |
| 7 | Технологическая документация на сборку. Сборка неразъёмных соединений. Вальцевание. Прессовые соединения деталей. Способы соединения. Механизмы, применяемые при выполнении работ. Сборка разъёмных соединений. Резьбовые соединения. Трубопроводные системы и их сборка. | 1 |
| 8 | Вращательные соединения. Виды и типы подшипников. Подшипниковые узлы с подшипниками скольжения и их сборка. Узлы с подшипниками качения и их сборка. Уход за подшипниками. Сборка валов и осей. Монтаж подшипников на вал. Сборка вращательных соединений. Техническое обслуживание. | 1 |
| 9 | Механизмы передачи движения и их сборка. Виды механизмов передачи движения. Ременная передача. Контроль сборки ременной передачи. Цепные передачи и их сборка. Зубчатые передачи и их сборка. Установка валов с зубчатыми колёсами в корпус. Контроль качества сборки. | 1 |
| 10 | Оборудование и инструменты для монтажа. Правила безопасности. | 1 |
| Тема 2.1.  Основы электромонтажных работ. | Содержание | | 7 |
| 11 | Электромонтажные материалы и изделия. Электрические кабели, провода, шнуры, электроизоляционные материалы и изделия. Металл и трубы. Монтажные и электроустановочные изделия и детали. | 1 |
| 12 | Электромонтажные механизм, инструменты и приспособления. Механизмы и инструменты для пробивных работ и крепежных работ. Инструменты и механизмы для соединения и оконцовки кабелей. Инструменты для сварочных работ. Электромонтажные инвентарные приспособления. | 1 |
| 13 | Линии заготовки и технологической обработки элементов осветительной электроустановок | 1 |
| 14 | Правила пользования электромонтажными механизмами и инструментами. Электрические машины и электрифицированный инструмент. Пневматический инструмент и сварочные трансформаторы. Твердосплавный рабочий инструмент. | 1 |
| 15 | Понятия о строительных нормах и правилах. Разделение СНиП на части и группы. Ведомственные нормативные документы | 1 |
| 16 | Классификация и основные части зданий и сооружений. Классификация помещений по условиям окружающей среды. | 1 |
| 17 | Основные сведения об установках, передающих, распределяющих и потребляющих электроэнергию. | 1 |
| Тема 2.2 Электромонтажные работы | Содержание | | 7 |
| 18 | Монтаж устройств защитного заземления. Общие сведения. Наружный контур заземления и его монтаж. Измерение сопротивлений заземляющих устройств. Монтаж внутренней заземляющей сети. Требование ПУЭ к заземлению электроустановок | 1 |
| 19-  21 | Монтаж светильников, приборов и распределительных устройств осветительных электроустановок. Монтаж светильников и приборов, пускорегулирующих аппаратов. Установка выключателей, переключателей, штепсельных розеток, звонков и счетчиков. Монтаж распределительных устройств, прожекторов. | 3 |
| 22 | Подготовка трас электропроводок. Организация монтажа электропроводок. Разделка проводов и кабелей. Соединение и оконцовка проводов и кабелей. Контроль качества контактных соединений. | 1 |
|  | 23-  24 | Монтаж электропроводок. Классификация электропроводок. Монтаж открытых беструбных электропроводок. Монтаж открытых электропроводок из защищенных кабелей и трубчатых проводов. Монтаж тросовых электропроводок. Монтаж электропроводок плоскими проводами. Монтаж электропроводок на лотках и в коробах. Монтаж электропроводок в трубах | 2 |
|  |  | Всего | 24 |

**2.6. Тематический план и содержание МДК 01.02. Организация работ по сборке, монтажу и ремонту электрооборудования промышленных организаций.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов междисциплинарных курсов (МДК) и тем. | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, | | Объём часов |
| 1 | 2 | | 3 |
| Тема 1 Организация и планирование монтажных и ремонтных работ. | Содержание | | 1 |
| 1 | Нормативные документы для проведения монтажа электрооборудования. Рабочая документация.  Виды и причины износа электрооборудования. Системы планово-предупредительных ремонтов. Виды ремонтов. Структура электроремонтного цеха и состав его оборудования. Организация рабочего места по ремонту электрооборудования. | 1 |
| Тема 2.  Монтаж, ремонт кабельных линий электропередач. | Содержание | | 1 |
| 2 | Технология монтажа кабельных линий. Классификация кабельных сетей по конструктивным признакам. Технология разделки концов кабелей.  Технология монтажа и ремонта соединительных и концевых муфт на кабелях напряжением до 10 кВ. Эксплуатация воздушных линий. Предупреждение неисправностей.  Ремонт кабельных линий. Технология ремонта кабельных линий. Требования безопасности труда при монтаже и ремонте кабельных линий электропередач. | 1 |
| Тема 3.  Ремонт осветительных приборов и электроустановок. | Содержание | | 4 |
| 5 | Понятие осветительной электроустановки. Виды освещения. Электрические источники света, приборы, светильники осветительных электроустановок, их классификация, назначение, конструкции. Требования к осветительным электроустановкам. Схемы и распределительные устройства осветительных электроустановок. | 2 |
| 6 | Правила выполнения вводов в арматуру и электрооборудование. Монтаж арматуры. Особенности монтажа во взрывоопасных помещениях. Проверка новых проводок, чертежи осветительных сетей. Монтаж светильников приборов и распределительных устройств осветительных электроустановок. Расчёт электрического освещения. Сроки проведения планово-предупредительных ремонтов. | 2 |
| Тема 4.  Монтаж, ремонт воздушных линий электропередач. | Содержание | | 1 |
| 10 | Воздушные линии электропередач: назначение, применение, основные конструктивные элементы воздушных линий электропередач. Виды опор. Технология монтажа воздушных линий электропередач напряжением до 1000 В. Технология монтажа воздушных линий электропередач напряжением выше 1000 В. Ремонт воздушных линий электропередач напряжением до 1000 В и выше 1000 В. | 1 |
| Тема 5.  Монтаж, регулировка, ремонт электрических аппаратов напряжением до 1000 В. | Содержание | | 11 |
| 15 | Классификация аппаратуры управления и защиты, их технические характеристики, область применения. Конструкции и принцип действия аппаратов управления и защиты. Требования безопасности труда при техническом обслуживании и ремонте пускорегулирующей аппаратуры  Осмотр пускорегулирующей аппаратуры перед монтажом: внешний осмотр, очистка, контроль изоляции. Разметка, установка опорных металлоконструкций для крепления аппаратуры. Порядок крепления и установки аппаратуры. | 2 |
| 16 | Схемы включения магнитных пускателей для управления электрическими двигателями. Выбор магнитных пускателей и контакторов. Выбор теплового реле. | 1 |
| 17 | Неисправности электрических аппаратов и причины их вызывающие. Способы устранения. Оборудование и приспособления. | 1 |
| 18 | Виды и причины повреждений пускорегулирующей аппаратуры. Последовательность ремонтных операций при замене контактов. Замена изоляционных деталей. Последовательность операций при ремонте дугогасительных устройств. | 2 |
| 19 | Материалы, применяемые для ремонта. Регулирование пружин контакторов и магнитных пускателей. Замена катушек контакторов. Последовательность операций при ремонте магнитных пускателей. Регулировка отремонтированных контакторов и магнитных пускателей. | 1 |
| 20 | Последовательность операций при ремонте воздушных автоматических выключателей. Последовательность операций при ремонте контактной системы и механизма фиксации рубильников. Материалы, инструменты для ремонта. Способы контроля качества контактных соединений. Выбор автоматических выключателей. | 2 |
| 21 | Последовательность работ по ремонту предохранителей, реостатов, рубильников, кнопок и ключей управления. Схемы соединения. Ремонт элементов сопротивлений, контакторов и коммутирующего устройства маслонаполненных реостатов. Регулирование отремонтированного реостата. | 2 |
| Тема 6.  Монтаж, ремонт электрических машин переменного и постоянного тока. | Содержание | | 10 |
| 26 | Основные типы электрических машин, применяемых в промышленности, разбор их конструкций. Обратимость электрических машин, схемы соединения обмоток. Общие сведения о генераторах постоянного и переменного тока. Последовательность операций при монтаже электрических машин: подготовительные работы, установка машины, проверка соосности валов, крепление электродвигателя на месте установки, монтаж аппаратов управления. | 2 |
| 27 | Основные виды неисправностей в электродвигателях различного типа, причины их возникновения и способ устранения. Дефектировка и предремонтные испытания. Технология сборки и разборки электрических машин. Оборудование, инструменты и приспособления для сборки и разборки. | 1 |
| 28 | Организация и планирование ремонта электрических машин. Виды и причины износов электрооборудования. Планово - предупредительный и капитальный ремонты, сроки их проведения. Периодичность ремонтов. Структура ремонтного цеха. | 1 |
| 29 | Ремонт обмоток статора и ротора машин переменного и постоянного тока. Ремонт коллекторов, щеточного аппарата и контактных колец. Продороживание коллектора. Бандажирование и балансировка роторов и якорей. | 1 |
| 30 | Ремонт механической части: устранение выработки шейки вала. Устранение искривления вала. Правка вала. Ремонт сердечников, валов и вентиляторов. Подтягивание стяжных болтов пакета сердечника, ротора. Устранение обгорания поверхности и замыкания пластин активной стали ротора. Сушка и пропитка обмоток. Материалы и приспособления для сушки. | 2 |
| 31 | Ремонт станин и подшипниковых щитов. Подшипники качения. Уход за подшипниками в процессе текущего ремонта. Смазка подшипников. Посадка подшипников на вал. Подшипники скольжения. Признаки повреждения подшипников. Операции устранения дефектов. Способы перезаливки баббита. | 2 |
| 32 | Сборка электрических машин. Технологическая последовательность сборки основных сборочных единиц электрических машин, испытания и проверки после ремонта. | 1 |
| Тема 7.  Монтаж и ремонт силовых трансформаторов. | Содержание | | 4 |
| 39 | Назначение и технические данные силовых трансформаторов. Конструкция силовых трансформаторов. Системы охлаждения трансформаторов. Схемы соединения обмоток. Требования безопасности труда при техническом обслуживании и ремонте трансформаторов. Неисправности силовых трансформаторов и причины их вызывающие. | 1 |
| 40 | Ремонт магнитопроводов. Подготовка к ремонту. Приспособления, применяемые при разборке трансформаторов. Разборка ремонтируемого магнитопровода. Демонтаж обмоток. Очистка пластин от изоляции. | 1 |
| 41 | Ремонт и изготовление обмоток силовых трансформаторов. Переизолирование обмоточного провода. Ремонт переключающих устройств. Неисправности переключающего устройства. Ремонт вводов. Ремонт отводов. Ремонт бака, крышки, расширителя и арматуры. | 1 |
| 42 | Устройство комплектных трансформаторных подстанций. Монтаж КТП. Особенности монтажа КТП. Неисправности оборудования, размещаемого в КТП и причины их вызывающие. Ремонт комплектных трансформаторных подстанций. | 1 |
|  |  | Всего | 32 |

**2.7. Тематический план и содержание МДК 02.01. Контрольно-измерительные приборы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов (МДК) и тем. | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, | | Объём часов |
| 1 | 2 | | 3 |
| Тема 1  Средства измерений электрических величин | Содержание | | 10 |
| 1,2 | Общие сведения об электроизмерительных приборах. Основная классификация электроизмерительных приборов. Назначение, схемы включения и область применения шунтов и добавочных резисторов. Понятие об измерительных трансформаторах, схемы включения, режимы работы измерительных трансформаторов тока и напряжения, измерительные трансформаторы постоянного тока, правила безопасности при работе с измерительными трансформаторами | 2 |
| 3,4 | Системы измерительных приборов. Обобщенная структурная схема, общие узлы и элементы аналоговых электромеханических приборов, общие технические требования к приборам. Принцип действия, устройство и области применения приборов магнитоэлектрической. Электромагнитной, электростатической, электродинамической, ферродинамической и индукционной систем, выпрямительные приборы | 2 |
| 5,6 | Свойства измерительных преобразователей. Измерительная цепь как преобразователь, методы коррекции погрешностей. Назначение, принцип действия, классификация, область применения мостовых и компенсационных цепей | 2 |
| 7,8 | Методы регистрации и виды диаграмм. Разновидности регистрирующих устройств и лентопротяжных механизмов, самопишущие приборы прямого действия и со следящим уравновешиванием. | 2 |
| 9,  10 | Электронные измерительные приборы. Классификация электронных измерительных приборов, измерительные генераторы, принцип действия, устройство, характеристики и области применения электронных вольтметров, осциллографов, омметров. Свойства цифровых измерительных приборов. Операции над измерительным сигналом. Структурные схемы, характеристики, области применения цифровых вольметров, частотомеров, мультиметров, комбинированных приборов, цифровые вольтметры с микропроцессорным управлением. | 2 |
| Тема 2. Измерение электрических и магнитных величин | Содержание | | 14 |
| 11-12 | Методы измерения электрических величин. Методы измерения постоянных токов и напряжений. Методы измерения переменных токов и напряжений промышленной частоты. Погрешности измерений. | 2 |
| 13-14 | Особенности измерений малых, средних и больших сопротивлений. Особенности измерений малых, средних сопротивлений постоянному току методом вольтметра и амперметра, одинарным и двойным мостом. | 2 |
| 15-16 | Особенности измерений больших сопротивлений постоянному току, посредством омметров, мегаомметров. | 2 |
| 17-18 | Измерение мощности в цепях постоянного тока. Методы измерения активной мощности в однофазных и трехфазных цепях. Измерение активной мощности в четырехпроводной и трехфазной цепях. Трехэлементный ваттметр. | 2 |
| 19-20 | Измерение электрической энергии. Устройство и принцип работы счетчиков электрической энергии индукционной системы. Схемы включения счетчиков в цепь переменного тока. | 2 |
| 21-22 | Измерение активной энергии в трехфазной цепи. Электрические схемы, характеристика, области применения электромеханических приборов для измерения коэффициента мощности, угла сдвига фаз и частоты. | 2 |
| 23-24 | Методы измерения магнитных величин. Измерение магнитного потока с помощью веберметра. Измерение индукции и напряженности постоянного магнитного поля с использованием эффекта холла. Измерение потерь мощности в стали. | 2 |
| Тема 3. Измерение неэлектрических величин | Содержание | | 8 |
| 25-26 | Способы преобразования неэлектрических величин в электрические. Достоинство электрических методов измерения неэлектрических величин. Классификация, структурные схемы и характеристики первичных измерительных преобразователей неэлектрических величин в электрические. | 2 |
| 27-28 | Принципы измерения неэлектрических величин.  Принцип действия и области применения резистивных, электромагнитных и электростатических преобразователей неэлектрических величин в электрические величины. | 2 |
| 29-30 | Конструкция и области применения термоэлектрических преобразователей и электрических термометров сопротивления.  Устройство и применение датчиков. Схемы включения. | 2 |
| 31-32 | Особенности конструкции вторичных приборов.  Схемы включения вторичных приборов. Применение для измерения. | 2 |
| Тема 4. Электрические измерения | Содержание | | 13 |
| 33-  34 | Понятие об измерении. Роль электрических измерений. Роль электрических измерений в различных сферах производства и бытового обслуживания. Измеряемые электрические величины. Единицы измерения и их обозначение. | 2 |
| 35-36 | Основные виды электроизмерительных приборов. Характеристика электроизмерительных приборов непосредственной оценки и их общее устройство. Погрешности и классы точности электроизмерительных приборов. | 2 |
| 37-38 | Пределы измерения и номинальные значения измерительных величин. Условные обозначения, наносимые на электроизмерительные приборы и вспомогательные части. | 2 |
| 39 | Принадлежности, запасные и вспомогательные устройства, обеспечивающие дополнительные возможности применения электроизмерительных приборов. | 1 |
| 40 | Применение электроизмерительных приборов для измерения электрических величин. | 1 |
| 41-42 | Схемы, включения приборов при измерении различных электрических величин в цепях постоянного и переменного тока (тока, напряжения, мощности, энергии, сопротивлений и др.). | 2 |
| 43-44 | Понятие об измерении неэлектрических величин электрическими методами. | 2 |
| 45 | Безопасность труда при проведении электрических измерений. | 1 |
|  |  | Всего | 45 |

**2.8. Тематический план и содержание МДК 02.02. Организация и технология проверки электрооборудования**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов (МДК) и тем | № урока | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, | Объем часов |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Тема 1.  Подготовка и организация пусконаладочных работ | Содержание | | 4 |
| 1 | Основные сведения о пусконаладочных работах. Подготовка к выполнению работ. | 1 |
| 2 | Организация наладочных работ. Задачи и структура наладочной организации. | 1 |
| 3 | Взаимоотношения с заказчиком и смежными строительно-монтажными организациями | 1 |
| 4 | Подготовка и производство работ на объекте. Организация рабочего места и безопасность труда при наладке электрооборудования. Организация сдачи пусконаладочных работ. | 1 |
| Тема 2.  Общие испытания электроустановок | Содержание | | 2 |
| 5 | Общая характеристика приборов и оборудования, используемых при наладочных работах. Назначение и классификация приборов, выбор измерительных приборов, испытательного оборудования, схемы их включения. | 1 |
| 6 | Объем и нормы испытаний. Методы испытания. Способы выполнения испытаний. | 1 |
| Тема 3.  Наладка и испытания электрооборудования подстанций и распределительных пунктов | Содержание | | 3 |
| 7 | Оборудование и приборы. Оборудование и приборы, используемые при наладке электрооборудования различных типов электрических станций и подстанций. | 1 |
| 8 | Объем и нормы наладки. Проверка состояния электрооборудования | 1 |
| 9 | Испытания и измерение параметров и характеристик изоляторов, вводов-конденсаторов, разрядников, коммутационных аппаратов распределительных устройств, контактных соединений. Определение скорости и временных характеристик выключателей. | 1 |
| Тема 4.  Наладка и испытание силовых и измерительных трансформаторов | Содержание | | 2 |
| 10 | Оборудование и приборы, используемые при наладке.  Организация рабочего места и безопасность труда при испытании и наладке трансформаторов. Оборудование и приборы, используемые при наладке трансформаторов. | 1 |
| 11 | Объем и нормы испытаний и наладки трансформаторов.  Испытание изоляции, измерение сопротивления обмоток постоянному току, определение коэффициентов трансформации, потерь холостого хода, группы соединения обмоток, фазировка силовых трансформаторов, проверка и наладка переключающих устройств включения трансформаторов. | 1 |
| Тема 5.  Наладка и испытание токопроводов и заземляющих устройств | Содержание | | 5 |
| 12 | Назначение заземления, его виды. Искусственные заземлители и заземляющие проводники. Использование естественных заземлителей. | 1 |
| 13 | Монтаж заземления. Контуры заземления, их монтаж с применением различных заземлителей. Способы заглубления искусственных заземлителей. Присоединение заземляющих полос к заземлителям, соединение между собой заземляющих проводников. | 1 |
| 14 | Ввод заземления, установка закрепления и крепление шин заземления различными способами. Окраска шин внутреннего контура заземления | 1 |
| 15-16 | Испытания заземляющих устройств: проверка элементов заземляющего устройства; цепи между заземлителями и заземляющими элементами; состояния пробивных предохранителей; цепи фаза-нуль в установках напряжением до 1000 В с глухим заземлением нейтрали; измерение сопротивления заземляющих устройств. | 2 |
| Тема 6.  Наладка и испытание электрических машин | Содержание | | 4 |
| 17-18 | Характерные особенности наладки и испытания электрических машин. Классификация, конструктивные особенности, характеристики. Основные неисправности электрических машин и способы их устранения. Составление карт дефектации. | 2 |
| 19-20 | Объем и нормы наладки электрических машин. Методы испытания изоляции, измерения сопротивления обмоток постоянного тока. Определение активных и индуктивных сопротивлений обмоток, проверка полярности обмоток. Особенности наладки машин постоянного тока. Оборудование и приборы, используемые при наладке машин. Безопасность труда при наладке электрических машин, организация рабочего места | 2 |
| Тема 7.  Наладка и испытание защитной и пускорегулирующей аппаратуры | Содержание | | 2 |
| 21 | Особенности наладки и испытаний пускорегулирующей аппаратуры. Назначение, классификация, устройство, характеристики. Основные неисправности и способы их устранения. | 1 |
| 22 | Объем и нормы испытаний. Проверка вентильных разрядников, конденсаторов, сухих реакторов. Проверка трубчатых разрядников. Проверка и испытание предохранителей. Проверка временных характеристик | 1 |
| Тема 8.  Наладка и испытание релейной защиты и автоматики | Содержание | | 2 |
| 23 | Общие сведения о релейной защите и автоматике. Назначение, требования, виды. | 1 |
| 24 | Объем и нормы наладки релейной защиты и автоматики. Проектно-техническая документация по наладке и испытанию. | 1 |
|  |  | Всего | 24 |

**2.9. Тематический план и содержание МДК 03.01. Организация технического обслуживания электрооборудования промышленных организаций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов МДК и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, | | Объём часов |
| 1 | 2 | | 3 |
| Тема 1. Общие сведения об организации технического обслуживания электрооборудования | Содержание | | 2 |
| 1 | Надежность электротехнических устройств: понятие электротехнического устройства, наработка, надежность, безотказность, работоспособность, долговечность, сохранность; категории потребителей электрической энергии (в соответствии с ПУЭ). Износ электрооборудования. Организация технической эксплуатации электроустановок: задачи службы технического обслуживания, система ППТОР, виды систем ППТОР. Виды технического обслуживания электрооборудования | 1 |
| 2 | Должностные обязанности электромонтёра по техническому обслуживанию электрооборудования и обязанности дежурного электромонтёра. Типовые должностные обязанности электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по разрядам). Нормативная и рабочая документация электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования: СНиП, ПУЭ, межотраслевые правила по охране труда, правила эксплуатации электроустановок потребителей, наряд-допуск, порядок оформления и выдачи нарядов на работу, журнал учета работ по нарядам и распоряжениям | 1 |
| Тема 2.  Проведение плановых и внеочередных осмотров электрооборудования | Содержание | | 7 |
| 3-4 | Виды осмотров электрооборудования: плановые, внеочередные.  Проведение осмотров осветительных электроустановок. Алгоритм деятельности при проведении плановых и внеочередных осмотров осветительных электроустановок | 2 |
| 5-6 | Проведение осмотров кабельных линий электропередач. Алгоритм деятельности при проведении плановых и внеочередных осмотров кабельных линий электропередач. Проведение осмотров воздушных линий электропередач. Алгоритм деятельности при проведении плановых и внеочередных осмотров воздушных линий электропередач | 2 |
| 7-9 | Проведение осмотров электрических машин. Алгоритм деятельности при проведении плановых и внеочередных осмотров электрических машин. Проведение осмотров распределительных устройств. Алгоритм деятельности при проведении плановых и внеочередных осмотров распределительных устройств | 3 |
| Тема 3  Проведение межремонтного технического обслуживания электрооборудования согласно технологическим картам | Содержание | | 13 |
| 10-  13 | Проведение межремонтного технического обслуживания осветительных электроустановок. Алгоритм деятельности при проведении межремонтного технического обслуживания осветительных электроустановок.  Проведение межремонтного технического обслуживания кабельных линий. Алгоритм деятельности при проведении межремонтного технического обслуживания кабельных линий. | 4 |
| 14-  17 | Проведение межремонтного технического обслуживания воздушных линий электропередач. Алгоритм деятельности при проведении межремонтного технического обслуживания воздушных линий.  Проведение межремонтного технического обслуживания пускорегулирующей аппаратуры. Алгоритм деятельности при проведении межремонтного технического обслуживания пускорегулирующей аппаратуры. | 4 |
| 18-  22 | Проведение межремонтного технического обслуживания электрических машин.  Алгоритм деятельности при проведении межремонтного технического обслуживания электрических машин. Проведение межремонтного технического обслуживания распределительных устройств. Алгоритм деятельности при проведении межремонтного технического обслуживания распределительных устройств. Устранение неполадок во время межремонтного цикла. | 5 |
| Тема 4  Выполнение замены электрооборудования, не подлежащего ремонту, в случае обнаружения его неисправностей | Содержание | | 18 |
| 23-  25 | Определение и оформление категорий ремонтной сложности, ремонтных нормативов: Категории ремонтной сложности, ремонтные нормативы, определение и оформление категорий ремонтной сложности и ремонтных нормативов | 3 |
| 26-  27 | Замена осветительного электрооборудования, не подлежащего ремонту: замена источника света, дросселей, патронов, выключателей | 2 |
| 28-  29 | Замена элементов кабельных линий, не подлежащих ремонту: замена кабелей, муфт | 2 |
| 30-  31 | Замена элементов воздушных линий электропередач, не подлежащих ремонту:  замена, изоляторов, проводов. Замена опор | 2 |
| 32-  34 | Замена элементов пускорегулирующей аппаратуры, не подлежащей ремонту:  замена контактов, катушек | 3 |
| 35-  36 | Замена элементов трансформаторов, не подлежащих ремонту: обмоток, магнитопровода, вводов и отводов. Замена масла | 2 |
| 37-  38 | Замена элементов электрических машин, не подлежащих ремонту: замена подшипников. Замена станины, ротора, статора | 2 |
| 39-  40 | Замена элементов распределительных устройств: замена коммутационных аппаратов, масла | 2 |
| Тема 8. Организация системы технического обслуживания и ремонта электрооборудования промышленного предприятия | Содержание | | 12 |
| 41 | Задачи службы технического обслуживания в структуре отдела главного энергетика. Структура службы. | 1 |
| 42-43 | Правила технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий. | 2 |
| 44 | Основные обязанности работающего персонала. | 1 |
| 45 | Организационные мероприятия при организации технического обслуживания. | 1 |
| 46 | Виды и принципы износов электрооборудования. | 1 |
| 47 | Понятие о системе планово-предупредительных ремонтов электрооборудования. | 1 |
| 48 | Виды ремонтов и их характеристики. | 1 |
| 49 | Графики проведения ремонтов. | 1 |
| 50 | Организационные формы ремонтов и их характеристики. | 1 |
| 51-52 | Структура ремонтного цеха и состав его оборудования. | 2 |
| Всего | | | 52 |

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ**

**Учебной практики**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, | | Объём часов |
| 1 | 2 | | 3 |
| Тема 1  Вводное занятие. | Содержание | | 1 |
| 1 | Ознакомление обучающихся с режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка порядком получения и сдачи инструмента и приспособлений. | 1 |
| Тема 2. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность в учебных мастерских. | Содержание | | 3 |
|  | Типовая инструкция по безопасности труда. Безопасность труда в учебных мастерских или на учебном участке предприятия. Виды и причины травматизма. Мероприятия по предупреждению травм. Основные правила и инструкции по безопасности труда и их выполнение. Оказание первой помощи при получении травм. | 1 |
|  | Электробезопасность. Виды поражения электрическим током и их причины. Требования безопасности труда при работе с электрооборудованием.  Правила пользования защитными средствами. Оказание доврачебной помощи при поражении человека электрическим током.  Пожарная безопасность. Причины пожаров в учебных мастерских и на учебных участках предприятия.  Правила поведения при пожаре. Пользование ручными средствами пожаротушения. Устройство и правила пользования огнетушителями. Оказание первой помощи при ожогах. Вызов пожарной команды. | 1 |
|  | *Инструктаж по охране труда, электробезопасности и пожарной безопасности* | 1 |
| Тема 3 Ознакомление с предприятием, учебной мастерской, рабочим местом электромонтера и видами выполняемых работ. | Содержание | | 1 |
|  | Ознакомление со структурой и характером работы предприятия. Ознакомление с работой служб предприятия. Ознакомление обучающихся с рабочим местом электромонтера.  Ознакомление обучающихся с учебной мастерской и видами работ, выполняемых работником данной профессии в процессе трудовой деятельности.  Ознакомление с оборудованием, инструментом и приспособлениями применяемыми в процессе выполнения учебных работ.  Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения в учебной мастерской. Расстановка обучающихся по рабочим местам. | 1 |
| Тема 4 Выполнение слесарных и слесарно-сборочных работ. | Содержание | | 11 |
|  | *Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда при выполнении слесарных и слесарно-сборочных работ.* | 1 |
|  | Разметка. Подготовка деталей к разметке. Упражнения в нанесении произвольно расположенных и взаимно перпендикулярных прямолинейных рисок. Построение замкнутых контуров. Перенос размеров с измерительной линейки на деталь при помощи разметочного штангенциркуля и рейсмуса. Разметка контуров деталей с отсчетом размеров от кромок заготовок и от центровых линий. Разметка контуров деталей по шаблонам. Черчение плоских и круглых деталей. Заточка кернеров и чертилок. | 1 |
|  | Рубка. Рубка разных металлов в тисках Упражнения в постановке корпуса и ног при рубке. Упражнения в держании молотка и зубила в движениях, при ударе. Рубка листовой стали по уровню губок тисков в тисках и на плите. Прорубание (заготовок различных очертаний из листовой стали) канавок крейцмейселем в зависимости от обрабатываемого материала. | 1 |
|  | Гибка и правка. Гибка полосового и пруткового металла вручную под различными углами. Гибка металла с применением гибочных приспособлений и оправок. Гибка колец из проволок и полосовой стали. Гибка труб. Гибка медных шин на заданный угол. Гибка изоляционных материалов. Правка круглого прутка меди. Правка обмоточных проводов круглого и прямоугольного сечения. | 1 |
|  | Резка. Установка полотна в ножовую рамку. Упражнение в правильной постановке корпуса, в держании ножовой рамки, рабочих движениях ею. Разрезание металла различных видов по разметке и без нее. Резка различных видов изоляционных материалов, изолированных и неизолированных проводов. | 1 |
|  | Опиливание металла. Упражнение в правильной постановке корпуса и ног при опиливании, в держании напильника в движениях и балансировке при опиливании.  Опиливание плоских поверхностей, сопряженных под различными углами, с проверкой угольником и линейкой. | 1 |
|  | Сверление, зенкование и развертывание. Упражнения в управлении сверлильным станком (при установке заготовки в тисках, на столе, в зависимости от длины сверла и глубины сверления и т.п.). Сверление сквозных отверстий по разметке и кондуктору. Сверление глухих отверстий с применением упоров, мерных линеек, лимбов и т.д. Рассверливание отверстий. Сверление ручными дрелями. Сверление с применением механизированных ручных инструментов. Заправка режущих элементов сверл.  Подбор зенковок в зависимости от назначения отверстий и точности от обработки. Зенкование отверстий под головки винтов и закрепок.  Подбор разверток в зависимости от назначения обрабатываемого отверстия. Развертывание цилиндрических сквозных отверстий вручную. Развертывание конических отверстий под штифты. | 1 |
|  | Нарезание резьбы. Ознакомление с резьбонарезными инструментами (круглыми плашками, клуппами с раздвижными плашками, метчиками).  Нарезание наружных правых и левых резьб на болтах, шпильках и трубах. Нарезание резьбы в сквозных отверстиях. | 1 |
|  | Сборка разъемных соединений. Сборка при помощи резьбовых соединений. Соединение деталей болтами и винтами. Затяжка болтов и гаек в групповом соединении. Контроль резьбовых соединений.  Сборка шпоночных и шлицевых соединений. Подбор и пригонка по пазу, запресовка неподвижных шпонок. | 1 |
|  | Сборка неразъемных соединений. Соединения деталей с гарантированным натягом различными способами (вручную, с помощью прессов, путем нагрева или охлаждения деталей). Освоение приемов работы на прессах различных типов.  Подготовка деталей к склепыванию. Выполнение нахлестанного соединения вручную и на прессе с помощью заклепок с полукруглыми и потайными головками.  Подготовка поверхности под склеивание. Подбор клеев. Склеивание деталей и отдельных элементов изделий из разнородных материалов. Приклеивание крепежных деталей к строительным основаниям. Проверка качества склеивания. | 1 |
|  | Сборка деталей и узлов, передающих вращательные движения. Выполнение операций при сборке составных валов. Проверка соосности валов. Выполнение сборки фрикционной муфты. Регулировка дисков муфты. Выполнение сборки разъемных подшипников скольжения. Сопряжение вкладышей подшипников с корпусом. Проверка соосности рабочих поверхностей подшипников. Подгонка прилегания рабочих поверхностей. Регулирование необходимого монтажного зазора.  Укладка вала в подшипнике. Выполнение сборки узлов с подшипниками качения. Подготовка подшипника к сборке. Напрессовка подшипника на шейку вала, с помощью ручных приспособлений. Проверка запрессованного подшипника. | 1 |
| Тема 5. Выполнение электромонтажных работ. | Содержание: | | 5 |
|  | *Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда при выполнении электромонтажных работ* | 1 |
|  | Ознакомление с набором электромонтажных инструментов, порядком их получения, хранения и сдачи. Рациональное размещение инструмента, приспособлений и деталей электрооборудования на монтажном столе. Хранение материалов, приспособлений, деталей, изделий и технологической документации.  Изучение марок проводов, наиболее часто используемых при монтаже и ремонте электрооборудования. Упражнения в определении марки и сечения провода по внешнему виду. | 1 |
|  | Соединение и ответвление жил проводов и кабелей. Присоединение алюминиевых проводов и кабелей к контактным выводам электрооборудования. Освоение различных способов присоединения. Выполнение соединений проводов сети с медными проводами осветительной арматуры. Выполнение ответвлений от магистральных проводов с алюминиевыми и медными жилами при помощи специальных зажимов.  Опрессовка однопроволочных алюминиевых жил в гильзах ГАО. Оконцевание алюминиевых жил опрессовкой в трубчатых наконечниках. Соединение алюминиевых жил опрессовкой в гильзах. Оконцевание многопроволочных жил большого сечения опрессовкой. | 1 |
|  | Пайка алюминиевых и медных жил. Выбор припоя для пайки алюминиевых жил. Подготовка инструментов и приспособлений. Соединение многопроволочных алюминиевых жил непосредственным сплавлением припоя. Оформление концов многопроволочной медной жилы в кольцо с последующей пропайкой.  Выбор припоя и флюса для пайки медных жил. Подготовка инструментов и приспособлений. Оконцевание медных жил проводов и кабелей пайкой с помощью наконечников. Соединение и ответвление медных жил пропаянной скруткой. | 1 |
|  | Вспомогательные электромонтажные работы. Подготовка инструментов к работе. Разметка трасс электропроводок различных видов. Разметка мест установки светильников. Разметка мест монтажа установочных аппаратов.  Ознакомление с установкой крепежных изделий и электромонтажных конструкций без вяжущих растворов и клеев. | 1 |
| Тема 6.  Обучение электрическим измерениям. | Содержание | | 5 |
|  | *Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда при проведении электроизмерений.* | 1 |
|  | Измерение тока в цепи амперметром. Использование шунта для измерений тока. |
|  | Измерение напряжения в различных точках схемы. Измерение падения напряжения на участке цепи. Использование дополнительного сопротивления для измерения напряжения. Измерение напряжения постоянного и переменного тока. | 1 |
|  | Измерение сопротивления цепи методом вольтметра - амперметра. Измерение сопротивления изоляции мегаомметром. | 1 |
|  | Измерение параметров электрических цепей комбинированными универсальными приборами. | 1 |
|  | Упражнения в измерении основных параметров электрической цепи, сопротивления изоляции распределительных сетей, статоров и роторов электродвигателей, обмоток трансформаторов, а также вводов и выводов мегаомметром. | 1 |
| Тема 7. Техническое обслуживание и ремонт осветительных установок | Содержание | | 4 |
|  | Контроль за состоянием изоляции проводок различных типов. Контроль освещенности основных помещений. Чистка стекол световых проемов. Смена перегоревших ламп. Контроль за состоянием контактной системы в патронах, штепсельных или зажимных соединений изоляции коммутационных проводов, ПРА. всевозможных креплений.  Систематический контроль постоянного уровня напряжения на отдельных участках сети.  Периодичность проверки действия автомата аварийного освещения, его исправности. | 2 |
|  | Замена дефектных пусковых устройств. Замена отдельных участков сети. Замена выключателей и розеток. Замена скоб и креплений. Полная разборка и дефектация светильников в целом. Замена дефектных деталей ламп, ПРА и светильников в целом. | 2 |
| Тема 8. Техническое обслуживание и ремонт пускорегулирующей аппаратуры |  | Определение технического состояния аппаратов без разборки. Диагностика различных типов аппаратов.  Основные виды неисправностей пускорегулирующей аппаратуры.  Проверка и подтяжка креплений, зачистка и опиловка контактов, их замена и смазывание, замена дугогасящих устройств.  Выполнение ремонта кнопок управления, ключей управления. | 2 |
| Тема 9. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин | Содержание | | 3 |
|  | Техническое обслуживание электродвигателей. Периодичность осмотров. Проверка нагрева корпуса, общего состояния, отсутствия чрезмерной запыленности, загрязнений. Контроль за нагрузкой двигателя. Правила включения и отключения электродвигателя.  Контроль чистоты коллектора, состояние поверхности контактных колец и щеток. | 1 |
|  | Ремонт электрических машин. Технология сборки и разборки электродвигателя. Осмотр разнообразных деталей, определение повреждений. Причины неисправностей подшипников. | 1 |
|  | Ремонт обмоток электрических машин постоянного и переменного тока, ремонт токособирательной системы, ремонт механической части. | 1 |
| Тема 10. Техническое обслуживание и ремонт трансформаторов | Содержание | | 3 |
|  | Порядок проверки и обслуживания трансформаторов. Характерные неисправности силовых трансформаторов, их причины. Периодичность осмотра трансформаторов.  Ремонт силовых трансформаторов: доливка масла, подтяжка крепежа, разборка и очистка маслоуказателя, измерение изоляции до ремонта и после, удаление грязи из расширителя, протирка всех изоляторов, проверка работы переключателя напряжения. | 1 |
|  | Порядок проверки измерительных трансформаторов.  Ремонт трансформатора тока и напряжения, очистка изолятора, проверка присоединений шин, проверка заземляющих болтов и шунтирующих перемычек. | 1 |
|  | Характерные неисправности сварочного трансформатора и способы их устранения. Методы проверки обслуживания сварочных работ.  Организация рабочего места и требования безопасности при обслуживании и ремонте трансформаторов. | 1 |
| Практическое ознакомление с такелажными работами. |  | *Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда при выполнении такелажных работ* Упражнения по освоению способов строповки грузов. Определение объема, массы транспортируемого груза.  Упражнения в регулировке грузов во время подъема.  Упражнения в сигнализации и командах во время перемещения груза (в вертикальном и горизонтальном направлении) с применением простых грузоподъемных средств и кранов, управляемых с пола. | 2 |
| Всего | | | 80 |

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ**

**производственной практики**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, | | Объём часов |
| 1 | 2 | | 3 |
| Тема 1 Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности на предприятии. | Содержание | | 5 |
| 1 | Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности.  Требования к организации и содержанию рабочего места. | 1 |
|  | Защитные приспособления, ограждения, средства сигнализации и связи. | 1 |
|  | Требования безопасности при обращении с электрооборудованием и электрифицированным инструментом. Ответственность за нарушение требований безопасности труда | 1 |
|  | Получение инструмента, приспособлений и спецодежды со склада. | 1 |
|  | Ознакомление с рабочим местом. Посещение зон (цехов, участков) ремонта и обслуживания электрооборудования цехов, силовых и осветительных сетей, кабельного хозяйства. | 1 |
| Тема 2. Выполнение несложных работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования. | Содержание | | 46 |
|  | Инструктаж по организации рабочего места и безопасности труда. | 1 |
|  | Выполнение прокладки установочных проводов и кабелей. | 2 |
|  | Смена и установка предохранителей и рубильников в щитах и коробках распределений. | 2 |
|  | Выполнение монтажа и ремонта, технического обслуживания распределительных коробок и щитков. | 2 |
|  | Подключение в сеть светильников с количеством ламп до 5, а также осветительной арматуры: выключателей, штепсельных розеток, патронов и т.д. | 2 |
|  | Электрические аппараты. Выполнение монтажа. Осмотр состояния аппаратов и его оценка. | 2 |
|  | Разборка аппарата, определение вида повреждения, проверка и подтяжка креплений, зачистка и опиловка контактов, их замена и смазывание, замена дугогасящих устройств. | 2 |
|  | Осмотр реостатов, замена поврежденных резисторов, контактных частей, изолирующих деталей. | 2 |
|  | Освоение операций по техническому обслуживанию и ремонту реле. | 2 |
|  | Ознакомление со схемой включения пускорегулирующей аппаратуры. | 2 |
|  | Трансформаторы. Осмотр состояния силовых трансформаторов и их оценка в выполнении отдельных операций по техническому обслуживанию и мелкий ремонт. | 2 |
|  | Освоение проверки измерительных трансформаторов. | 2 |
|  | Освоение приемов обслуживания и мелкого ремонта сварочных трансформаторов. | 2 |
|  | Электрические машины. Осмотр состояния электрических машин и оценка их состояния. | 2 |
|  | Проверка нагрева корпуса. подшипников, состояние крышек под вводными контактами. | 2 |
|  | Чистка контактов пусковой аппаратуры. | 1 |
|  | Замена смазки в подшипниках. | 2 |
|  | Контроль состояния щеток. Шлифовка поверхности щеток, промывка медных щеток в бензине. | 2 |
|  | Выполнение ремонтных операций электродвигателей переменного тока. Сборка и разборка электродвигателя. | 2 |
|  | Чистка обмоток, вентиляционных каналов. | 1 |
|  | Проверка состояния выводов, контактных колец, замена щеток. | 2 |
|  | Определение сопротивления изоляции обмоток и степени их увлажнения. | 1 |
|  | Освоение операций сушки обмоток. | 1 |
|  | Выполнение ремонтных операций электродвигателей постоянного тока. | 1 |
|  | Освоение операций сборки и разборки двигателя. Чистка обмоток, замена щеток. | 2 |
|  | Определение сопротивления изоляции и степени увлажнения обмоток. | 1 |
|  | Освоение операций сушки обмотки. | 1 |
| Тема 3. Самостоятельное выполнение работ электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования 2-го -4-го разряда. | Содержание | | 66 |
|  | Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования. | 3 |
|  | Самостоятельное выполнение в составе бригады всего комплекса работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования предусмотренных квалификационной характеристикой с применением передовых высокопроизводительных приемов и методов труда. | 40 |
|  | Работы выполняются под наблюдением инструктора производственного обучения с соблюдением установленных норм времени и технических условий на выполняемые работы. | 42 |
| **Квалификационная (пробная) работа** | | | 8 |
|  |  | Всего | 144 |

***ПРИМЕРЫ РАБОТ***

*рекомендуемые для электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования*

***2-го разряда***

1. Зарядка и установка осветительной арматуры (нормальной и пылезащищенной с лампами накаливания), выключателей, штепсельных розеток, стенных патронов и промышленных прожекторов с включением в сеть.
2. Проверка сопротивления изоляции распределительных сетей, обмоток статоров и роторов электродвигателей с помощью мегаомметров.
3. Изготовление и установка простых деталей, спиральных пружин, скоб, перемычек, наконечников, контактов.
4. Установка, регулирование и обслуживание электрических приборов сигнализации и иллюминации.
5. Разделка концов, опрессовка и пайка наконечников кабелей и проводов напряжением до 1000В.
6. Изготовление и установка конструкции из стали и других металлов под электроприборы.
7. Проверка и подтяжка креплений. Зачистка и опиловка контактов, их замена и смазывание, замена дугогасящих устройств в контакторах, реле, контроллерах и командоаппаратах.
8. Монтаж, демонтаж, ремонт и замена проводов.
9. Разборка, несложный ремонт, сборка и установка клеммного щитка трансформаторов.
10. Пайка концов цоколей ламп.
11. Смена и установка предохранителей и рубильников в щитках и распределительных коробках.
12. Изготовление и установка щитов силовой или осветительной сети с простой схемой (до восьми групп).
13. Частичная разборка, очистка и продувка сжатым воздухом. Смазывание электродвигателей и генераторов. Замена щеток в них.
14. Установка и забивка заземляющих электродов.
15. Выполнение работ на основе технической документации, применяемой на предприятии по соответствующим нормам, инструкциям, техническим требованиям.
16. Арматура осветительная: выключатели, штепсельные розетки, патроны и т.п. - установка с подключением в сеть.
17. Вводы и выводы кабелей - проверка сопротивления изоляции мегомметром.
18. Детали простые - спиральные пружины, скобы, перемычки, наконечники и контакты - изготовление и установка.
19. Иллюминация - установка.
20. Кабели и провода - разделка концов, опрессовка и пайка наконечников.
21. Конструкции из стали и других металлов под электроприборы - изготовление и установка.
22. Контакторы, реле, контроллеры, командоаппараты - проверка и подтяжка креплений, зачистка и опиловка контактов, их замена и смазывание, замена дугогасящих устройств.
23. Приборы электрические бытовые: плиты, утюги и т.п. - разборка, ремонт и сборка.
24. Провода и тросы (воздушные) - монтаж, демонтаж, ремонт и замена.
25. Трансформаторы сварочные - разборка, несложный ремонт, сборка, установка клеммного щитка.
26. Цоколи электроламп - пайка концов.
27. Щитки и коробки распределительные - смена и установка предохранителей и рубильников.
28. Щиты силовой или осветительной сети с простой схемой (до восьми групп) - изготовление и установка.
29. Электродвигатели и генераторы - частичная разборка, очистка и продувка сжатым воздухом, смазывание, замена щеток.
30. Электроды заземляющие - установка и забивка.

***ПРИМЕРЫ РАБОТ***

*рекомендуемые для электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования*

***3 разряда***

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 портальные, 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.

***ПРИМЕРЫ РАБОТ***

рекомендуемые для электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования

**4 разряда**

1. Блокировки электромагнитные и электромеханические - ремонт и регулирование.
2. Выключатели масляные - ремонт с изготовлением и заменой контактов, регулированием на одновременное включение трех фаз и проверкой плоскости контактов.
3. Командоаппараты, исполнительные механизмы, датчики температуры - проверка, ремонт и наладка.
4. Командоаппараты управления подъемными столами прокатных станов - проверка и ремонт.
5. Краны портальные, контейнерные перегружатели - текущий ремонт, регулирование и испытание электрооборудования.
6. Линии электропитания высокого напряжения - проверка под напряжением.
7. Перегружатели пневматические - техническое обслуживание, текущий ремонт приводов и пускорегулирующей аппаратуры, проверка и регулирование.
8. Подшипники скользящие электродвигателей всех мощностей - шабрение.
9. Потенциометры электронные автоматические регулирования температуры сушильных и прокалочных печей - ремонт и наладка.
10. Реле времени - проверка и устранение неисправностей в электромагнитном проводе.
11. Селеновые выпрямители - ремонт с заменой шайб, изготовление перемычек с регулированием и наладкой.
12. Темнители - ремонт с изготовлением концевых выключателей, заменой щеток и микровыключателей.
13. Цепи вторичной коммутации - проверка индукторов.
14. Щиты распределительные высоковольтные - монтаж с установкой арматуры.
15. Электродвигатели асинхронные мощностью свыше 500 кВт и короткозамкнутые мощностью свыше 1000 кВт - разборка, сборка с установлением повреждений.
16. Электродвигатели взрывобезопасного исполнения мощностью свыше 50 кВт - разборка, ремонт и сборка.
17. Электроколонки крановые питающие - разборка, ремонт, сборка и регулирование.
18. Электрофильтры - проверка, ремонт и установка.

**БИЛЕТ № 1**

1. Что называется электрическим напряжением? Единицы измерения. Формула напряжения. Наименование прибора для измерения напряжения.
2. От чего зависит выбор сечения проводящей жилы, изоляция кабеля?
3. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.

**БИЛЕТ № 2**

1. Как подключается прибор для измерения напряжения относительно нагрузки (схема подключения).
2. Технологическая последовательность разделки кабеля АСБ.
3. Причины пожаров в электроустановках и электрических сетях и способы их предупреждения.

**БИЛЕТ № 3**

1. Что называется электрическим током? Единицы измерения. Закон Ома. Наименование прибора для измерения тока.
2. Технология монтажа устройств заземления. Применение переносных заземлений.
3. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки.

**БИЛЕТ № 4**

1. Как подключается прибор для измерения тока относительно нагрузки (схема подключения).
2. Основные понятия о проводах и кабелях (определения провода и кабеля). Маркировка (примеры).
3. Допустимые напряжения электроинструментов и переносных светильников.

**БИЛЕТ № 5**

1. Последовательное соединение сопротивлений (схема), формулы для определения суммарного сопротивления для данных схем.
2. Назначение и виды электропроводок, область их применения и способы прокладки.
3. Каким образом необходимо проверить отсутствие напряжения в электроустановке напряжением до 1000 В перед началом работ?

**БИЛЕТ № 6**

1. Параллельное соединение сопротивлений (схема), формулы для определения суммарного сопротивления для данных схем.
2. Осмотр, подготовка к ремонту и ремонт силовых трансформаторов.
3. Каким образом можно определить, что электрозащитные средства прошли эксплуатационные испытания и пригодны для применения?

**БИЛЕТ № 7**

1. Что характеризует электрическое сопротивление проводника? Единицы измерения сопротивления, формулы для определения сопротивления (2 шт.).
2. Расшифруйте марку трансформатора ТРДН 40000 110/10/10
3. Какие буквенные и цветовые обозначения должны иметь проводники заземления в системе TN?

**БИЛЕТ № 8**

1. Назначение и устройство конденсатора. Чему равна емкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов?
2. Правила и нормы испытания изоляции обмоток электродвигателя мегаомметром.
3. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения?

**БИЛЕТ № 9**

1. Основные понятия о переменном токе (определение, показать на графике переменного тока частоту, период, амплитуду).
2. Что проверяют при внешнем осмотре двигателя?
3. Какие средства защиты относятся к основным изолирующим средствам для электроустановок до 1000 В?

**БИЛЕТ № 10**

1. Соотношение между фазным и линейным напряжением.
2. Опишите способы сушки обмоток электрических машин.
3. Перечислите меры препятствующие подачи напряжения вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов.

**БИЛЕТ № 11**

1. Приборы для измерения тока, напряжения, сопротивления схемы подключения.
2. Укажите возможные причины и способы их обнаружения, если двигатель перегревается, гудит, не развивает нормальной частоты вращения.
3. Какие средства защиты относятся к дополнительным изолирующим средствам для электроустановок до 1000 В?

**БИЛЕТ № 12**

1. Расширение пределов измерения амперметра в цепях переменного и постоянного тока.
2. Перечислите порядок проведения предремонтных испытаний электродвигателей малой мощности.
3. Перечислите средства индивидуальной защиты.

**БИЛЕТ № 13**

1. Расширение пределов измерения вольтметра в цепях переменного тока и постоянного тока.
2. Схема пуска асинхронного двигателя с помощью реверсивного магнитного пускателя.
3. Дайте определение защитному заземлению. Объясните принцип его работы.

**БИЛЕТ № 14**

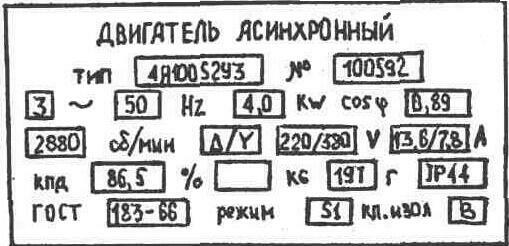
1. Применение. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
2. Схема пуска асинхронного двигателя с помощью магнитного пускателя. Схема. Принцип действия.
3. Какие помещения относятся к помещениям с повышенной опасностью по степени опасности поражения людей электрическим током?

**БИЛЕТ № 15**

1. Трансформаторы, их классификация, назначение и область применения. Конструкции силовых трансформаторов.
2. Технология сборки и разборки электродвигателей. Применяемый инструмент.
3. Последовательность наложения и снятия переносного заземления.

**БИЛЕТ № 16**

1. Назначение и устройство плавких предохранителей. Условия выбора предохранителей для защиты осветительных сетей.
2. Характеристики асинхронного двигателя (надписи на шильдике, выбор устройств пуска).
3. Виды инструктажей.



**БИЛЕТ № 17**

1. Назначение. Устройство. Правила пользования Мегаомметра.
2. Основные неисправности асинхронного двигателя и способы их устранения.
3. Можно ли касаться токоведущих частей диэлектрическими перчатками в электроустановках напряжением до 1000 В. (почему?)

**БИЛЕТ № 18**

1. Назначение и принцип действия, устройство автоматических выключателей.
2. Причины износов электрооборудования. Виды ремонтов электрооборудования и их характеристики.
3. Что предшествует выполнению работ по наряду?

**БИЛЕТ № 19**

1. Назначение, устройство и применение трансформаторов тока.
2. Требования к монтажу осветительной электропроводки и установочных изделий.
3. Перечислите средства пожаротушения в электроустановках?

**БИЛЕТ № 20**

1. Назначение и принцип действия теплового реле.
2. Требования к монтажу кабельной линии проложенной в траншее.
3. Перечислите виды электротравм?

**БИЛЕТ № 21**

1. Назначение УЗО, принцип действия, наименование цепей, подключение УЗО в которых, является обязательным.
2. Очередные, верховые и внеочередные осмотры воздушных линий.
3. Какие существуют основные «петли тока»- пути прохождения через тело человека?

**БИЛЕТ № 22**

1. Назначение. Устройство. Принцип действия и ремонт Магнитный пускатель. Расшифруйте марку магнитного пускателя ПМЛ 212
2. Линии электропередач, их характеристика и классификация.
3. Правила проведения искусственного дыхания пострадавшему?

**БИЛЕТ № 23**

1. Электрические аппараты напряжением до 1000 В. их классификация, назначение и область применения.
2. Принципиальная схема распределительного щитка квартирной проводки (зарисовать схему, назначение элементов, выбор сечения кабеля в зависимости от назначения группы).
3. Какое действие на организм человека оказывает электрический ток?

**БИЛЕТ № 24**

1. Устройство и ремонт пакетных выключателей.
2. Устройство и принцип работы светильника с люминесцентной лампой (схемы, назначение элементов).
3. Что такое шаговое напряжение, чем оно опасно для человека? В каком месте касания земли электрическим проводом можно попасть под шаговое напряжение? Каким образом следует передвигаться в зоне «шагового напряжения»?

**БИЛЕТ № 25**

1. Назначение, устройство и применение трансформаторов напряжения.
2. Устройство и назначение отдельных устройств силовых трансформаторов.
3. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Сибикин Ю.Д. Технология электромонтажных работ. М.: Высшая школа. 2000.
2. Подгорный Н. Слесарное дело. Учебный курс. Ростов /ц.: Феникс. 2000.
3. Вышнепольский И.С. Техническое черчение - М: Высшая школа. 2000.
4. Евдокимов Ф.Е. Основы электротехники - М.: Высшая школа. 1999.
5. Кукин П.П. и др. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (охрана труда) - М.: Высшая школа. 1999.
6. Макиенко Н.И. Общий курс слесарного дела. - М.: Высшая школа. 2000.
7. Фетисова Г.П. Материаловедение и технология металлов. - М.: Высшая школа. 2000.
8. Сибикин Ю.Д.. Сибикин М.Ю. Технология электромонтажных работ. - М.: Высшая школа. 2000.
9. Раневский Г.М.. Гольдин И.И. Допуски и технические измерения в машиностроении. - М.: ИРПО. 1999.
10. Филиппов В.А. Электротехнические и конструкционные материалы. - М.: Академия, 2000.
11. Журавлева Л.В. Электроматериаловедение. - М.: ИРПО. 2000.
12. Вереина Л.И. Техническая механика. - М.: ИРПО. 2000.
13. Москаленко В.В. Электрический привод. - М.: Академия, 2000.
14. Сибикин Ю.Д.. Сибикин М.Ю. Техническое обслуживание ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий. - М.: ИРПО, 2000.
15. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование. - М.: ИРПО, 2001.
16. Кокорев А.С. Контроль и испытание электрических машин, аппаратов и приборов. - М.: Высшая школа, 1991.
17. Камнев В.Н. Чтение схем и чертежей электроустановок. - М.: Высшая школа. 1990.
18. Правила эксплуатации электроустановок потребителей. - М.: Энергоиздат. 1992.
19. Правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТР -016-2001 РД 153-34.0-03.150-00. Москва. 2001