



АКАДЕМИЯ

Автономная некоммерческая организация
Учебный центр дополнительного
профессионального образования «Академия»
634012, г. Томск, ул. Матросова, д.10
Почт. адрес: 634012, г. Томск, а/я 861
ИНН 7017452343 ОГРН 1187031067915
Тел. 8(3822)607878, info@anodpo.ru
ANODPO.RU

Лицензия на осуществление образовательной деятельности Л035-01263-70/00191303, старый рег. № 2035 от 02.07.2019 (бессрочно) выдана Комитетом по контролю, надзору и лицензированию в сфере образования Томской области, распоряжение №524-р от 02.07.2019 г.

Регистрация в реестре организаций, оказывающих услуги в области охраны труда № 6072 от 10.08.2023.

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом
АНО УЦ ДПО «Академия»

Протокол № 4 от «26» августа 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор

П.Г. Лене

«26» августа 2023 г.

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО «ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ»

Направление
Код профессии
Квалификация
Форма обучения

Профессия рабочего
19848
4-6 разряд
Очная, очно-заочная, с применением
дистанционных образовательных
технологий

Томск 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Нормативная документация	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2. Пояснительная записка	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
3. Квалификационный профиль 4-6 разряд.....	6
6. Организационно-педагогические условия	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7. Оценка качества освоения основной программы профессионального обучения	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
8. Формы аттестации и оценочные материалы	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
9. Список используемой литературы	41

1. НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.
- Приказ Минобрнауки РФ от 26.08. 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».
- Приказ Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 14.07.2023 № 534 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение».
- Приказ Минтруда России от 18.03.2021 N 131н "Об утверждении профессионального стандарта "Работник по оперативному управлению гидроэлектростанциями/гидроаккумулирующими электростанциями".
- Постановление Минтруда РФ от 12.03.1999 N 5 (ред. от 03.10.2005) "Об утверждении Тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих электроэнергетики"

2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа профессионального обучения разработана автономной некоммерческой организацией учебным центром дополнительного профессионального обучения «Академия» на основании Приказа Минтруда России от 18.03.2021 N 131н "Об утверждении профессионального стандарта "Работник по оперативному управлению гидроэлектростанциями/гидроаккумулирующими электростанциями", Постановление Минтруда РФ от 12.03.1999 N 5 (ред. от 03.10.2005) "Об утверждении Тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих электроэнергетики" по профессии: по профессии: «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций» 4-6 разрядов.

На обучение принимаются лица, имеющие среднее общее образование, не моложе 18 лет.

Программа реализуется по очной и очно-заочной форме обучения. Трудоёмкость программы составляет 440 часов. Срок освоения 3,0 месяца (12 недель).

Программа включает в себя квалификационный профиль по разрядам: требование к результатам освоения программы, содержание программы, учебный план, в котором отражено разделение часов на теоретическое и производственное обучение, учебный календарный график, учебно-тематические планы с содержанием дисциплин (далее-программы). Программа определяет содержание практической подготовки (практики). Практическая подготовка (практика) проводится на профильном предприятии под контролем мастера (ответственного лица из числа работников профильной организации). Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на практическую подготовку (практику).

Обучение ведется на русском языке.

Лицам, прошедшим обучение и успешно сдавшим итоговую аттестацию в форме квалификационного экзамена, выдается свидетельство о присвоении профессии рабочего установленного образца.

Программа направлена на приобретение профессиональных компетенций без изменения уровня образования с присвоением квалификации: «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций» в соответствии с разрядом.

Цель программы: приобретение слушателями профессиональных компетенций, необходимых для обеспечения безопасной, надежной и экономичной работы электротехнического оборудования ТЭС

Характеристика работ. Обслуживание электрооборудования электростанции и обеспечение его надежной работы. Контроль за состоянием релейной защиты, дистанционного управления, сигнализации и электроавтоматики, за режимом работы турбогенераторов. Оперативные переключения в распределительных устройствах. Перевод генераторов с водородного охлаждения на воздушное и наоборот. Проверка мегаомметром состояния изоляции электрооборудования. Измерение электрических параметров электроизмерительными клещами. Выявление и устранение неисправностей в работе обслуживаемого оборудования. Ликвидация аварийных ситуаций на электрооборудовании. Вывод электрооборудования в ремонт, подготовка рабочих мест и допуск рабочих для производства ремонтных работ. Ввод оборудования в работу.

Должен знать: назначение и устройство электрооборудования; электрические схемы распределительных устройств электростанции; устройство и назначение средств измерений электрических параметров, выпрямителей переменного тока; назначение, принцип действия и схемы релейной защиты, электроавтоматики, сигнализации; способы нахождения мест повреждения электрооборудования; расположение и технические характеристики основного и вспомогательного оборудования электростанции; технологический процесс производства тепловой и электрической энергии; основы электротехники и теплотехники.

При обслуживании электрооборудования на тепловых электростанциях с турбогенераторами единичной мощностью до 60 тыс. кВт -

4-й разряд;

при обслуживании электрооборудования на тепловых электростанциях с турбогенераторами единичной мощностью свыше 60 до 240 тыс. кВт -

5-й разряд;

при обслуживании электрооборудования на тепловых электростанциях с турбогенераторами единичной мощностью свыше 240 тыс. кВт -

6-й разряд.

3. КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ПРОФИЛЬ 4-6 разряд

3.1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Компетенции, которыми должны обладать слушатели, освоившие профессию рабочего «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций»

Квалификация 4-5 разряд

1. ПК-1 Способен выполнять простые и средней сложности работ по ведению заданного режима работы электротехнического оборудования

Необходимые умения:

- Основы электротехники
- Элементарные основы теплотехники
- Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии
- Назначение, принцип действия, конструктивные особенности и технические характеристики закрепленного электротехнического оборудования, особенности его эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах
- Назначение и принцип действия устройств релейной защиты и автоматики (РЗА)
- Правила эксплуатации и алгоритм регулирования режимов работы закрепленного электротехнического оборудования
- Территориальное расположение закрепленного электротехнического оборудования
- Назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на электротехническом оборудовании
- Технологические схемы электростанции
- Схемы рабочего и аварийного освещения закрепленной зоны обслуживания
- Территориальное расположение подразделений ТЭС
- Схема безопасного передвижения при обходе электротехнического оборудования
- Правила ведения оперативно-технической документации
- График обходов и профилактических работ на электротехническом оборудовании

Необходимые знания:

- Читать электрические схемы
- Оценивать и регулировать режим работы закрепленного электротехнического оборудования
- Проверять мегомметром состояние изоляции электротехнического оборудования
- Измерять электрические параметры электроизмерительными клещами
- Производить считывание и запись показаний измерительных приборов

ПК-2 Способен выполнять простые и средней сложности работы по проведению оперативных переключений, пусков и остановов электротехнического оборудования

Необходимые умения:

- Основы электротехники
- Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии
- Назначение, принцип действия, конструктивные особенности и технические характеристики закрепленного электротехнического оборудования, особенности его эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах

- Правила эксплуатации и алгоритм регулирования режимов работы закрепленного электротехнического оборудования
- Территориальное расположение закрепленного электротехнического оборудования
- Назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на электротехническом оборудовании
- Технологические схемы ТЭС (подстанции)
- Схемы автоматики, сигнализации и блокировок электротехнического оборудования ТЭС
- Правила и алгоритмы производства оперативных переключений
- Порядок вывода электротехнического оборудования из работы и резерва и ввода электротехнического оборудования в работу

Необходимые знания:

- Читать электрические схемы
- Производить пуск и останов электротехнического оборудования
- Производить оперативные переключения в распределительных устройствах
- Проверять мегомметром состояние изоляции электротехнического оборудования
- Измерять электрические параметры электроизмерительными клещами
- Применять современные средства связи
- Подготавливать рабочие места для ремонтного персонала
- Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ
- Вести оперативно-техническую документацию

ПК-3 Способен выполнять простые и средней сложности работы по техническому обслуживанию электротехнического оборудования

Необходимые умения:

- Основы электротехники
- Элементарные основы теплотехники
- Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии
- Назначение, принцип действия, конструктивные особенности и технические характеристики закрепленного электротехнического оборудования, особенности его эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах
- Правила эксплуатации и алгоритм регулирования режимов работы закрепленного электротехнического оборудования
- Территориальное расположение закрепленного электротехнического оборудования
- Назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на электротехническом оборудовании
- Правила и нормы испытания изоляции электротехнического оборудования
- Характерные неисправности и повреждения закрепленного электротехнического оборудования и устройств, способы их определения и устранения
- Главная электрическая схема ТЭС (подстанции)
- Схема первичной коммутации ТЭС (подстанции)
- Схемы автоматики, сигнализации и блокировок электротехнического оборудования ТЭС, закрепленного за цехом (подразделением)
- Схемы рабочего и аварийного освещения закрепленной зоны обслуживания ТЭС (подстанции)
- График профилактических работ на электротехническом оборудовании

Необходимые знания:

- Замерять нагрев токоведущих частей закрепленного электротехнического оборудования, доливать масло в подшипники электродвигателей и выполнять другие операции согласно перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации
- Выявлять и устранять мелкие неисправности в работе закрепленного электротехнического оборудования
- Контролировать состояние релейной защиты, электроавтоматики и сигнализации
- Производить техническое обслуживание сети рабочего и аварийного освещения на закрепленном участке
- Применять современные средства связи
- Читать электрические схемы
- Излагать техническую информацию
- Вести оперативно-техническую документацию

ПК-4 Способен выполнять простые и средней сложности работы по ликвидации аварий и восстановлению нормального режима функционирования электротехнического оборудования

Необходимые умения:

- Правила содержания и применения первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли
- Положения и инструкции, регламентирующие действия при ликвидации аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, несчастных случаях на производстве
- Схемы рабочего и аварийного освещения цеха (подразделения) ТЭС
- Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации закрепленного электротехнического оборудования, сооружений и устройств в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы
- Характерные неисправности и повреждения закрепленного электротехнического оборудования и устройств, способы их определения и устранения
- Правила освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве

Необходимые умения:

- Прогнозировать возможные варианты развития ситуации
- Сохранять самообладание, оперативно действовать в быстро меняющейся, опасной ситуации
- Оказывать первую помощь при несчастном случае
- Выявлять и устранять мелкие неисправности в работе закрепленного электротехнического оборудования
- Производить пуски и остановки электротехнического оборудования
- Проверять мегомметром состояние изоляции электротехнического оборудования
- Проверять исправность и использовать первичные средства пожаротушения

ПК-5 Способен проводить профилактическую работу по предотвращению несчастных случаев и профзаболеваний на производстве, аварий, пожаров, технологических нарушений в работе электротехнического оборудования

Необходимые знания:

- Требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда
- Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ по эксплуатации электротехнического оборудования
- Положения и инструкции о мерах пожарной безопасности
- Правила эксплуатации автоматической установки пожарной сигнализации производственных помещений
- Правила эксплуатации автоматической установки пожаротушения производственных помещений
- Правила эксплуатации системы пожарной сигнализации
- Способы защиты от чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени
- Схемы пожарно-технического водоснабжения, пенопожаротушения, автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации цеха (подразделения) и правила их обслуживания
- Правила применения средств защиты, используемых в электроустановках, технические требования к ним
- Требования охраны труда для оперативного персонала цеха (подразделения) ТЭС
- Требования охраны труда при работе с инструментом и приспособлениями в электрическом цехе
- Правила освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве
- Правила пропускного и внутриобъектового режимов на ТЭС
- Должностная, производственные инструкции и инструкции по охране труда электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанции (подстанции) 4 - 5 разрядов

Необходимые умения:

- Контролировать состояние релейной защиты, дистанционного управления, сигнализации и электроавтоматики, режим работы турбогенераторов
- Выполнять меры предосторожности при обслуживании электротехнического оборудования, механизмов и устройств и работе с опасными в пожарном отношении веществами, материалами и электротехническим оборудованием
- Использовать средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током при работе с электротехническим оборудованием, механизмами и устройствами
- Проверять исправность и использовать первичные средства пожаротушения
- Излагать техническую информацию в устной и письменной форме
- Обучать навыкам безопасных приемов труда
- Разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы электротехнического оборудования и безопасности труда
- Вести оперативно-техническую документацию

Квалификация 6 разряд

ПК-1 Способен выполнять работы всех видов сложности по ведению заданного режима работы электротехнического оборудования

Необходимые знания:

- Основы электротехники
- Элементарные основы теплотехники
- Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии

- Назначение, принцип действия, конструктивные особенности и технические характеристики закрепленного электротехнического оборудования, особенности его эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах
- Назначение и принцип действия устройств РЗА
- Правила эксплуатации и алгоритм регулирования режимов работы закрепленного электротехнического оборудования
- Территориальное расположение закрепленного электротехнического оборудования
- Назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на электротехническом оборудовании
- Правила и нормы испытания изоляции электротехнического оборудования
- Технологические схемы электростанции (подстанции)
- Схемы автоматики, сигнализации и блокировок закрепленного электротехнического оборудования
- Схемы рабочего и аварийного освещения закрепленной ТЭС (подстанции)
- Схема безопасного передвижения по территории ТЭС (подстанции)
- Правила ведения оперативно-технической документации
- График обходов и профилактических работ на электротехническом оборудовании

Необходимые умения:

- Читать электрические схемы
- Контролировать и регулировать режим работы электротехнического оборудования
- Проверять мегомметром состояние изоляции электротехнического оборудования
- Измерять электрические параметры электроизмерительными клещами
- Производить считывание и запись показаний измерительных приборов
- Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ
- Доходчиво доносить техническую информацию
- Вести оперативно-техническую документацию

ПК-2 Способен выполнять работы всех видов сложности по проведению оперативных переключений, пусков и остановов электротехнического оборудования

Необходимые знания:

- Основы электротехники
- Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии
- Назначение, принцип действия, конструктивные особенности и технические характеристики электротехнического оборудования ТЭС (подстанции), особенности его эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах
- Территориальное расположение электротехнического оборудования
- Правила эксплуатации закрепленного электротехнического оборудования
- Назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на электротехническом оборудовании
- Технологические схемы ТЭС (подстанции)
- Технологические схемы газового, масляного и водяного снабжения генераторов
- Схемы автоматики, сигнализации и блокировок электротехнического оборудования ТЭС
- Правила и алгоритмы производства оперативных переключений
- Правила вывода электротехнического оборудования из работы и резерва и ввода электротехнического оборудования в работу
- Правила ведения оперативных переговоров и записей

Необходимые умения:

- Читать электрические схемы
- Производить пуски и остановы электротехнического оборудования
- Производить оперативные переключения в распределительных устройствах
- Проверять мегомметром состояние изоляции электротехнического оборудования
- Измерять электрические параметры электроизмерительными клещами
- Производить замену среды генераторов (вытеснение водорода инертным газом, вытеснение инертного газа воздухом)
- Применять современные средства связи
- Анализировать информацию, формировать представление о ситуации
- Проводить целевой инструктаж ремонтного персонала при допуске
- Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ
- Вести оперативно-техническую документацию

ПК-3 Способен выполнять работы всех видов сложности по техническому обслуживанию электротехнического оборудования

Необходимые знания:

- Основы электротехники
- Элементарные основы теплотехники
- Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии
- Назначение, принцип действия, конструктивные особенности и технические характеристики закрепленного электротехнического оборудования, особенности его эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах
- Правила эксплуатации и алгоритм регулирования режимов работы закрепленного электротехнического оборудования
- Территориальное расположение закрепленного электротехнического оборудования
- Назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на электротехническом оборудовании
- Правила и нормы испытания изоляции электротехнического оборудования
- Характерные неисправности и повреждения закрепленного электротехнического оборудования и устройств, способы их определения и устранения
- Главная электрическая схема ТЭС (подстанции)
- Схема первичной коммутации ТЭС (подстанции)
- Технологические схемы газового, масляного и водяного снабжения генераторов
- Газовые схемы электротехнического оборудования
- Схемы автоматики, сигнализации и блокировок электротехнического оборудования ТЭС, закрепленного за цехом (подразделением)
- Схемы рабочего и аварийного освещения закрепленной зоны обслуживания ТЭС (подстанции)
- График профилактических работ на электротехническом оборудовании
- Правила ведения оперативно-технической документации

Необходимые умения:

- Выполнять операции технического обслуживания закрепленного электротехнического оборудования согласно перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации
- Выявлять и устранять мелкие неисправности в работе закрепленного электротехнического оборудования
- Контролировать состояние релейной защиты и электроавтоматики, дистанционного управления, сигнализации, режим работы турбогенераторов

- Производить техническое обслуживание сети рабочего и аварийного освещения на закрепленном участке
- Применять современные средства связи
- Анализировать информацию, формировать представление о ситуации
- Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ
- Предусматривать необходимые ресурсы для выполнения работ
- Читать электрические схемы
- Излагать техническую информацию в устной и письменной форме
- Вести оперативно-техническую документацию

ПК-4 Способен выполнять работы всех видов сложности по ликвидации аварий и восстановлению нормального режима функционирования электротехнического оборудования

Необходимые знания:

- Правила содержания и применения первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли
- Положения и инструкции, регламентирующие действия при ликвидации аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, несчастных случаев на производстве
- Схемы рабочего и аварийного освещения ТЭС (подстанции)
- Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации электротехнического оборудования, сооружений и устройств, технологических систем ТЭС (подстанции) в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы
- Характерные неисправности и повреждения электротехнического оборудования и устройств ТЭС (подстанции), способы их определения и устранения
- Правила освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве

Необходимые умения:

- Правила содержания и применения первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли
- Положения и инструкции, регламентирующие действия при ликвидации аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, несчастных случаев на производстве
- Схемы рабочего и аварийного освещения ТЭС (подстанции)
- Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации электротехнического оборудования, сооружений и устройств, технологических систем ТЭС (подстанции) в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы
- Характерные неисправности и повреждения электротехнического оборудования и устройств ТЭС (подстанции), способы их определения и устранения
- Правила освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве

ПК-5 Способен проводить профилактическую работу по предотвращению несчастных случаев и профзаболеваний на производстве, аварий, пожаров, технологических нарушений в работе электротехнического оборудования

Необходимые знания:

- Требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда
- Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ по эксплуатации электротехнического оборудования
- Положения и инструкции о мерах пожарной безопасности
- Правила эксплуатации автоматической установки пожарной сигнализации производственных помещений
- Правила эксплуатации автоматической установки пожаротушения производственных помещений
- Правила эксплуатации системы пожарной сигнализации
- Способы защиты от чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени
- Схемы пожарно-технического водоснабжения, пенопожаротушения, автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации цеха (подразделения) и правила их обслуживания
- Правила применения средств защиты, используемых в электроустановках, технические требования к ним
- Требования охраны труда для оперативного персонала цеха (подразделения) ТЭС
- Требования охраны труда при работе с инструментом и приспособлениями в электрическом цехе
- Правила освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве
- Правила пропускного и внутриобъектового режимов на ТЭС
- Должностная, производственные инструкции и инструкции по охране труда электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанции (подстанции) 6 разряда

Необходимые умения:

- Контролировать состояние релейной защиты, дистанционного управления, сигнализации и электроавтоматики, режим работы турбогенераторов
- Выполнять меры предосторожности при обслуживании электротехнического оборудования, механизмов и устройств и работе с опасными в пожарном отношении веществами, материалами и электротехническим оборудованием
- Применять средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током при работе с электротехническим оборудованием, механизмами и устройствами
- Проверять исправность и использовать первичные средства пожаротушения
- Излагать техническую информацию в устной и письменной форме
- Обучать навыкам безопасных приемов труда
- Разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы электротехнического оборудования и безопасности труда
- Вести оперативно-техническую документацию

3.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

профессиональной подготовки по профессии рабочего
«Электромонтёр по обслуживанию электрооборудования электростанций»
4 разряд

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов	Форма контроля
1	Теоретическое обучение	176	Текущий контроль

1.1	Общепрофессиональный курс	48	
1.1.1	Основы электротехники	10	
1.1.2	Основы теплотехники	10	
1.1.3	Электротехнические материалы	8	
1.1.4	Чтение электрических схем	8	
1.1.5	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	12	
1.2	Профессиональный курс	128	
1.2.1	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	128	
2	Практическая подготовка (практика)	260	Практическая квалификационная работа
2.1	Практическая подготовка (практика) на предприятии	260	
3	Итоговая аттестация	4	Квалификационный экзамен
	Итого	440	

3.2.2. УЧЕБНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
профессиональной подготовки по профессии рабочего
«Электромонтёр по обслуживанию электрооборудования электростанций»
4 разряд

№ п/п	Наименование разделов	Кол-во недель													Всего часов
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Кол-во часов													
1	Общепрофессиональный курс	40	8												48
2	Профессиональный курс		32	40	40	16									128
3	Производственное обучение						40	40	40	40	40	40	20		260
4	Итоговая аттестация													4	4
	Итого	40	40	40	40	16	40	40	40	40	40	40	20	4	440

3.2.3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
профессиональной переподготовки, повышения квалификации по профессии рабочего
«Электромонтёр по обслуживанию электрооборудования электростанций»
5 разряд

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов	Форма контроля
1	Теоретическое обучение	116	Текущий контроль
1.1	Общепрофессиональный курс	36	
1.1.1	Основы электротехники	6	
1.1.2	Основы теплотехники	6	
1.1.3	Электротехнические материалы	6	
1.1.4	Чтение электрических схем	6	
1.1.5	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	12	

1.2	Профессиональный курс	80	
1.2.1	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	80	
2	Практическая подготовка (практика)	200	Практическая квалификационная работа
2.1	Практическая подготовка (практика) на предприятии	200	
3	Итоговая аттестация	4	Квалификационный экзамен
	Итого	320	

3.2.4. УЧЕБНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
профессиональной переподготовки, повышения квалификации по профессии рабочего
«Электромонтёр по обслуживанию электрооборудования электростанций»
5 разряд

№ п/п	Наименование разделов	Кол-во недель									Всего часов
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Кол-во часов									
1	Общепрофессиональный курс	36									36
2	Профессиональный курс	4	40	36							80
3	Производственное обучение				40	40	40	40	40		200
4	Итоговая аттестация									4	4
	Итого	40	40	36	40	40	40	40	40	4	320

3.2.5. УЧЕБНЫЙ ПЛАН
повышения квалификации по профессии рабочего
«Электромонтёр по обслуживанию электрооборудования электростанций»
6 разряд

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов	Форма контроля
1	Теоретическое обучение	116	Текущий контроль
1.1	Общепрофессиональный курс	24	
1.1.1	Основы электротехники	4	
1.1.2	Основы теплотехники	2	
1.1.3	Электротехнические материалы	4	
1.1.4	Чтение электрических схем	2	
1.1.5	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда	12	
1.2	Профессиональный курс	92	
1.2.1	Оборудование и технология выполнения работ по профессии	92	
2	Практическая подготовка (практика)	200	Практическая квалификационная работа

2.1	Практическая подготовка (практика) на предприятии	200	
3	Итоговая аттестация	4	Квалификационный экзамен
	Итого	320	

**3.2.6. УЧЕБНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
повышения квалификации по профессии рабочего
«Электромонтёр по обслуживанию электрооборудования электростанций»
6 разряд**

№ п/п	Наименование разделов	Кол-во недель									Всего часов
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Кол-во часов									
1	Общепрофессиональный курс	24									24
2	Профессиональный курс	16	40	36							92
3	Производственное обучение				40	40	40	40	40		200
4	Итоговая аттестация									4	4
	Итого	40	40	24	40	40	40	40	40	4	320

3.2.7. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

**1. Теоретическое обучение
1.1. общепрофессиональный курс
1.1.1. Основы электротехники
Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов 4 разряд	Кол-во часов 5 разряд	Кол-во часов 6 разряд
1	Электрический ток	2	1	0,5
2	Электрические цепи	2	1	0,5
3	Электроизмерительные приборы и электрические измерения	2	1	0,5
4	Электротехнические устройства	2	1	0,5
5	Аппаратура управления и защиты	2	2	1
	Итого	10	6	4

Тема 1. Электрический ток

Сведения об электрическом токе. Параметры электрического тока. Единицы измерения напряжения и силы тока. Постоянный и переменный ток. Закон Ома. Действие электрического тока. Использование электрической энергии в промышленности.

Тема 2. Электрические цепи

Основные параметры электрической цепи. Схемы электрических цепей постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Методы расчета неразветвленных и разветвленных электрических цепей. Расчет электрических цепей постоянного тока со смешанным соединением потребителей и источников электрической энергии. Расчет сечения проводов на нагрев и потерю напряжения. Преобразование химической энергии в электрическую. Химические источники электрической

энергии (аккумуляторы). Нелинейные цепи. Нелинейные элементы в электрической цепи, их вольт-амперные характеристики. Понятие о графическом методе расчета нелинейных цепей по вольт-амперным характеристикам.

Электромагнетизм и магнитные цепи. Основные характеристики магнитного поля. Магнитный поток. Закон полного тока и магнитодвижущая сила. Ферромагнетики. Кривые намагничивания и петля гистерезиса. Магнитная цепь и ее расчет. Взаимодействие тока и магнитного поля.

Использование явления электромагнитной индукции для получения ЭДС (понятие о генераторах). Вихревые токи. Потокосцепление. Индуктивность.

Условия возникновения ЭДС самоиндукции. Величина и направление ЭДС самоиндукции.

Взаимоиндукция. Понятие о принципе действия трансформатора.

Получение переменного тока. Параметры переменного тока. Простейшие цепи переменного тока. Векторные диаграммы. Цепь переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Временные и векторные диаграммы. Треугольники напряжений и сопротивлений. Закон Ома. Расчет последовательности цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Мощность в цепях переменного тока (активная, реактивная, полная). Треугольник мощностей. Коэффициент мощности.

Цепь переменного тока с параллельным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. Векторные диаграммы. Треугольники токов и проводимостей. Трехфазная система переменных токов. Принцип построения многофазных систем. Источники электрической энергии для трехфазной системы. Соединение обмоток источника и приемников электроэнергии звездой и треугольником. Линейные и фазные токи и напряжения, соотношения между ними. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Роль нулевого провода. Мощность трехфазной системы

Тема 3. Электроизмерительные приборы и электрические измерения

Методы измерений. Погрешности при измерениях, класс точности прибора. Классификация электроизмерительных приборов; их условные обозначения на схемах. Общее устройство прибора. Понятие о системах электроизмерительных механизмов (магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, индукционной). Измерительные силы тока и напряжения. Измерение сопротивлений (грубые и точные методы). Измерение мощности и энергии. Устройство ваттметров и счетчиков. Электрические измерения неэлектрических величин. Датчики и их разновидности. Измерительные схемы.

Тема 4. Электротехнические устройства

Электротехнические устройства как преобразователи электрической энергии в тепловую, световую и механическую. Трансформаторы, их назначение и область применения. Принцип действия. Коэффициент трансформации. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Режим нагрузки. Зависимость КПД от нагрузки. Понятие о трехфазном трансформаторе, схемы соединения обмоток. Понятие об автотрансформаторе, простейшая схема включения. Электрические машины, их виды. Генераторный и двигательный режимы работы. Обратимость электрических машин. Понятие об асинхронных электродвигателях, их применение. Понятие о синхронных машинах. Применение синхронных генераторов и электродвигателей. Принцип действия электрических машин постоянного тока. Понятие о способах возбуждения. Применение генераторов и электродвигателей постоянного тока. Мощность и КПД электрических машин.

Тема 5. Аппаратура управления и защиты

Выключатели, переключатели, рубильники, магнитные пускатели, контакторы; их назначение, устройство. Защитная аппаратура: предохранители, реле. Виды и устройства предохранителей и реле.

1.1.2. Основы теплотехники Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов 4 разряд	Кол-во часов 5 разряд	Кол-во часов 6 разряд
1	Общее понятие о теплотехнике	5	3	2
2	Понятие о теплоте, тепловой и механической энергии	5	3	2
	Итого	10	6	4

Тема 1. Общее понятие о теплотехнике

Термодинамика и предмет её изучения. Законы термодинамики и газового состояния.

Понятие о рабочем теле, теплоносителе, параметры его состояния. Температура, единицы ее измерения. Приборы и устройства для измерения температуры: термометры ртутные и спиртовые, термопары, пирометры термоэлектрические и оптические; принцип их действия и область использования. Давление, его сущность, единицы и способы измерения. Понятие об атмосферном, абсолютном и избыточном давлении. Вакуум. Приборы для измерения давления и разряжения: барометры, барографы, анероиды, манометры (гидравлические, мембранные и пружинные); их устройство и принцип действия. Масса, удельный объем и плотность вещества; единицы их измерения.

Тема 2. Понятие о теплоте, тепловой и механической энергии

Понятие о теплоте, тепловой и механической энергии; способы и единицы их измерения. Теплоемкость и удельная теплоемкость физических тел, веществ и материалов. Теплопередача и теплоотдача. Способы переноса теплоты. Коэффициент теплопроводности и теплопередачи отдельных материалов, используемых в котельных установках. Процессы кипения, парообразования и конденсации; их физическая сущность и условия протекания. Зависимость температуры кипения от давления. Водяной пар, его параметры. Понятие о насыщенном и перегретом паре. Воздух, его состав. Относительная и абсолютная влажность воздуха, средства ее измерения. Горение. Полное и неполное сгорание топлива. Теплотворная способность топлива, ее характеристика. Удельная теплота сгорания топлива. Условное топливо.

1.1.3. Электротехнические материалы Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов 4 разряд	Кол-во часов 5 разряд	Кол-во часов 6 разряд
1	Электротехнические материалы	1	0,5	0,5
2	Строение и свойства металлов и сплавов	1	0,5	0,5
3	Понятие о сварке металлов	1	0,5	0,5
4	Магнитные материалы	1	0,5	0,5
5	Проводниковые материалы	1	1	0,5
6	Электроизоляционные материалы	1	1	0,5
7	Провода и кабели	2	1	0,5
8	Использование конструкционных и электротехнических материалов при ремонте и обслуживании электрооборудования	2	1	0,5
	Итого	10	6	4

Тема 1. Электротехнические материалы

Классификация электротехнических материалов и их применение. Использование электротехнических конструкционных материалов при ремонте электрооборудования. Перспективы производства новых и конструкционных и электротехнических материалов для выполнения ремонтных работ и обслуживания электрооборудования.

Тема 2. Строение и свойства металлов и сплавов

Понятие о металловедении. Структура металлов. Кривые нагрева и охлаждения чистого железа. Физические и технологические свойства металлов. Сплавы. Классификация сплавов. Сплавы железа: углеродистые стали. Влияние содержания углерода и примесей на структуру, свойства и качество сталей. Классификация сталей по назначению: конструкционные и инструментальные. Легированные стали, их назначение и применение. Маркировка легированных сталей. Твердые сплавы, их свойства и применение. Сплавы цветных металлов.

Тема 3. Понятие о сварке металлов

Основные способы сварки. Виды сварочных соединений. Электродуговая сварка: сущность процесса, способы. Аппараты и принадлежности для сварки на переменном и постоянном токе. Электроды. Контактная сварка металлов. Сущность и технологические схемы электрической, контактной, стыковой, точечной и роликовой сварки. Газовая сварка металла. Понятие о плавке металлов. Особые виды сварки: термическая, трением, давлением, холодная, диффузионная, ультразвуковая.

Тема 4. Магнитные материалы

Основные характеристики магнитных материалов и процессы, протекающие в них под действием машинного поля. Применение магнитных материалов в электротехнике и требования к ним. Потери в стали. Способы уменьшения потерь. Классификация магнитных материалов по их свойствам. Магнитные металлические материалы. Электротехническая сталь, ее свойства, основные характеристики. Магнитно-мягкие сплавы: пермаллой и др. Их состав, область применения. Магниты из порошков. Назначение и область применения.

Тема 5. Проводниковые материалы

Классификация проводниковых материалов. Электротехнические характеристики проводниковых материалов. Серебро, медь, алюминий и их сплавы; свойства и области применения. Биметаллические и сталеалюминиевые провода; свойства и области применения. Сплавы для измерительных приборов нагревательных элементов и термопар; свойства и состав. Контактные материалы. Требования к контактам. Металлокерамика; свойства и область применения. Угольные изделия.

Тема 6. Электроизоляционные материалы

Диэлектрики. Электрические характеристики. Виды пробоя диэлектриков: тепловой, электрический. Механические, тепловые и физико-химические характеристики. Жидкие диэлектрики: нефтяные масла, совол, совтол, свойства, области применения. Полимеры. Классификация полимеров, используемых в конструкциях электрооборудования. Природные смолы и их применение. Полистирол, полиэтилен, полихлорвинил, фторопласты; основные свойства и области применения. Бакелит, эпоксидные полимеры, кремнеустойчивые смолы; свойства и области применения. Пластмассы. Назначение и области применения. Резины. Назначение и области применения. Лаки, эмали, компаунды. Состав и классификация. Требования к ним. Составные части компаундов при производстве и ремонте электрооборудования. Волокнистые материалы. Асбест, стекловолокно, бумага, фибра, картоны; назначение, виды и области применения. Лакоткани. Электроизоляционные линоксиновые и стекловолокнистые трубки; назначение, виды и области применения. Слюда и

изоляционные материалы на ее основе. Назначение и области применения. Стекло и керамика. Виды изоляторов. Свойства и области применения.

Тема 7. Провода и кабели

Провода и шины. Обмоточные провода, их виды. Установочные и монтажные провода. Провода для воздушных линий электропередач. Маркировка проводов. Назначение, сортамент стальных, медных и алюминиевых шин. Кабели. Силовые кабели. Классификация по числу жил, роду оболочки, роду изоляции, конструкции защитной оболочки и назначению. Маркировка (силовых кабелей). Контрольные кабели и их маркировка. Специальные кабели, их классификация и маркировка.

Тема 8. Использование конструкционных и электротехнических материалов при ремонте и обслуживании электрооборудования

Конструкционные материалы - одно из определяющих направлений НТП. Роль этих материалов в деле уменьшения материалоемкости, трудоемкости и повышения качества и надежности работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Нормы расхода материалов при выполнении ремонтных работ и работ по обслуживанию электрооборудования. Пути снижения материалоемкости работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Экономия конструкционных и электротехнических материалов при ремонте, обслуживании и модернизации электрооборудования.

1.1.4. Чтение электрических схем Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов 4 разряд	Кол-во часов 5 разряд	Кол-во часов 6 разряд
1	Чертежи и электрические схемы	2	2	1
2	Расчленение схем на простые электрические цепи	2	2	1
3	Порядок чтения электрических схем и чертежей	4	2	2
	Итого	8	6	4

Тема 1. Чертежи и электрические схемы

Размеры чертежа. Форма чертежа. Материал чертежа и состав электроустановки. Функциональная связь между элементами. Электрические схемы электроустановок. Порядок чтения электрических схем и чертежей. Обозначения обмоток, контактов, трансформаторов, двигателей, выпрямителей, ламп. Условные обозначения, схемы наиболее распространенных узлов электроустановок. Свойства последовательного и параллельного соединений контактов, обмоток, сопротивлений, индуктивностей и емкостей

Тема 2. Расчленение схем на простые электрические схемы

Простая цепь источник тока (батарея, вторичная обмотка трансформатора, заряженный конденсатор и т. п.); приемник тока (двигатель, резистор, лампа, обмотка реле, разряженный конденсатор и т. п.), прямой провод (от источника тока к приемнику); обратный провод (от приемника тока к источнику) и один контакт аппарата (выключателя, реле и т. п.). Совместное действие при чтении схемы простых цепей, чтобы проверить возможности каждого элемента.

Тема 3. Порядок чтения электрических схем и чертежей

Чертеж и схема, их различие. Последовательность в чтении чертежей. Применение условных обозначений электрических устройств оборудования на схемах Графическое изображение на

схемах элементов электрических цепей: проводников, сопротивлений, индуктивности, емкости, нагрузки, источников тока и др.

Условные обозначения на схемах электрических соединений проводов, воздушных и кабельных линий (в однолинейном и много линейном изображении), электроизмерительных приборов и другое. Графическое изображение электрооборудования, коммутационной аппаратур. Элементы автоматики, релейной защиты, управления, сигнализации и др. Схемы электрических соединений. Схемы первичных и вторичных электрических соединений. План и разрезы электрических распределительных устройств (РУ). Понятие о схемах заполнения РУ. Монтажные и принципиальные схемы электрических соединений, их различие и назначение. Чтение монтажных и принципиальных схем.

1.1.4. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда **Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов
1	Основные требования промышленной безопасности и охраны труда	1
2	Обязанности работника в области охраны труда и промышленной безопасности	1
3	Требования безопасного выполнения работ	2
4	Производственный травматизм	1
5	Производственная санитария	1
6	Электробезопасность	2
7	Пожарная безопасность	2
8	Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях	2
	Итого	12

Тема 1. Основные требования промышленной безопасности и охраны труда

Основные положения Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 г. № 116-ФЗ. Основные понятия ФЗ: промышленная безопасность опасных производственных объектов, авария, инцидент. Опасные производственные объекты. Критерии отнесения объектов к категории опасных производственных объектов. Общий порядок и условия применения технических устройств на опасном производственном объекте. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта. Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте. Нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда. Основные статьи Трудового кодекса по вопросам охраны труда. Обеспечение прав работников на охрану труда. Организация обучения безопасному ведению ремонтных работ. Управление охраной труда в организации. Общественный контроль за охраной труда. Правила внутреннего трудового распорядка и трудовая дисциплина. Действующие правила охраны труда на производстве. Мероприятия по охране труда. Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность.

Тема 2. Обязанности работника в области охраны труда и промышленной безопасности

Соблюдение требований охраны труда. Правильное применение средств индивидуальной и коллективной защиты. Прохождение обучения безопасным методам и приемам выполнения работ, оказанию первой помощи, пострадавшим на производстве, инструктажей по охране труда, стажировок на рабочем месте, проверки знаний требований охраны труда. Немедленное извещение своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, произошедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении

признаков острого профессионального заболевания (отравления). Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров (обследований).

Тема 3. Требования безопасного выполнения работ

Меры безопасности и правила охраны труда при оперативном правила охраны труда обслуживании и осмотре электроустановок.

Основные меры безопасности и правила охраны труда при электроустановках обслуживании генераторов, трансформаторов, электродвигателей, оборудования открытых и закрытых распределительных устройств, вводов воздушных и кабельных линий электропередачи, при работах на коммутационных аппаратах.

Меры безопасности при обслуживании измерительных приборов, вторичных электрических цепей, устройств релейной защиты, сигнализации, автоматики и телемеханики. Меры безопасности при обслуживании аккумуляторной батареи.

Правила проведения работ, охраны труда и взрыво- пожаробезопасности в местах, опасных в отношении загазованности.

Средства защиты от поражения электрическим током, применяемые при работах в электроустановках, правила пользования ими, правила хранения, контроль за их состоянием. Сроки и периодичность испытания средств защиты, применяемых при работе в электроустановках. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работ в электроустановках.

Наряд и распоряжение на производство работ в электроустановках, их назначение. Правила выдачи нарядов и распоряжений оперативному персоналу для подготовки рабочего места. Лица, имеющие право выдачи нарядов и распоряжений.

Лица, ответственные за безопасное выполнение работ в электроустановках. Работы, выполняемые в порядке текущей эксплуатации.

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Вывод оборудования из работы и резерва в ремонт. Подготовка рабочего места: снятие напряжения, проверка отключенного положения коммутационных аппаратов, выполнение мер, препятствующих ошибочному или самопроизвольному включению коммутационных аппаратов, проверка отсутствия напряжения, установка переносного заземления или включение стационарных заземляющих разъединителей, вывешивание плакатов.

Правила допуска ремонтной бригады к работе. Наблюдение за безопасным проведением работ. Окончание работы. Подготовка оборудования к подаче на него напряжения: закрытие нарядов и распоряжений, осмотр рабочих мест и оборудования, удаление ограждений и снятие плакатов, снятие заземлений, измерение сопротивления изоляции (при необходимости), подача рабочего напряжения. Порядок допуска командированного персонала, а также

Тема 4. Производственный травматизм

Понятие о производственном травматизме. Травматизм производственный и бытовой. Основные причины, вызывающие производственный травматизм: нарушение технических, организационных и санитарно-гигиенических требований, а также правил поведения рабочих, несоблюдение правил безопасности труда и производственной санитарии. Несчастные случаи на производстве, подлежащие расследованию и учету. Обязанности работодателя при несчастном случае на производстве. Порядок расследования несчастного случая на производстве. Оформление материалов расследования несчастного случая на производстве.

Тема 5. Производственная санитария

Профессиональные заболевания, их причины и профилактика. Факторы, оказывающие вредное влияние на организм человека: загазованность и запыленность среды, вибрация, шум и др.; мероприятия по их устранению. Допустимые концентрации вредных примесей в воздухе.

Шум и вибрация, их источники. Характеристика шума по интенсивности. Влияние технологического процесса, применяемого оборудования, механизмов и приспособлений на

уровень интенсивности и характер шума. Звуковая сигнализация в условиях сильного шума. Действие шума на организм человека. Заболевания органов слуха от действия шума. Основные мероприятия по уменьшению уровней шума и по предупреждению его вредного воздействия на человека.

Вибрация, ее источники и характеристика. Действие вибрации на организм человека. Допустимые уровни вибрации, меры борьбы с ней. Требования к освещенности рабочего места. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха, кожного покрова. Спецодежда, спецобувь. Правила пользования индивидуальными пакетами.

Тема 6. Электробезопасность

Определение терминов «электробезопасность», «электротравма», «электроустановка». Классификация электроустановок по уровням электробезопасности. Действие электрического тока на организм человека. Виды электротравм (местные электротравмы, электрические удары). Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. Опасность включения человека в электрическую цепь. Напряжение прикосновения. Классификация помещений по степени электрической опасности. Критерии электробезопасности. Выбор технических способов и средств защиты от поражения электрическим током. Основные и дополнительные защитные средства, применяемые в электроустановках. Сроки их испытания.

Тема 7. Пожарная безопасность

Причины пожаров и взрывов на производстве. Правила, инструкции и мероприятия по предупреждению и ликвидации пожаров. Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений. Основные системы пожарной защиты. Меры пожарной безопасности при хранении горюче-смазочных и легковоспламеняющихся материалов. Противопожарные мероприятия при ремонте электрооборудования. Пожарные посты, охрана, сигнализация и правила оповещения о пожаре. Правила поведения при пожаре. Общие правила тушения пожаров. Химические и подручные средства пожаротушения, правила их использования и хранения.

Тема 8. Первая помощь пострадавшим при несчастных случаях

Действия электромонтера по обслуживанию подстанций при несчастном случае. Способы оказания первой помощи при кровотечении, ранениях, переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок. Способы оказания первой помощи при поражении электрическим током. Правила освобождения пострадавшего, попавшего под действие электрического тока. Искусственное дыхание и наружный массаж сердца. Аптечка с медикаментами для оказания первой помощи при несчастных случаях.

1.2. Профессиональный курс

1.2.1. Оборудование и технология выполнения работ по профессии Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов 4 разряд	Кол-во часов 5 разряд	Кол-во часов 6 разряд
1	Электростанции и их технологический процесс	8	4	4
2	Электрооборудование электрических станций, сетей и систем	36	22	30
3	Электрические машины и трансформаторы	18	12	12
4	Электрические сети электроэнергетических систем	18	8	12
5	Эксплуатация электрооборудования электроэнергетических систем	12	12	12

6	Наладка и испытания электрооборудования электрических станция и подстанций	12	8	8
7	Ремонт электрооборудования электроэнергетических систем	20	12	12
8	Охрана окружающей среды	4	2	2
	Итого	128	80	92

Тема 1. Электростанции и их технологический процесс

Виды электростанций: тепловые, гидравлические, гидроаккумулирующие, атомные. Роль различных типов электростанций в балансе выработки электроэнергии.

Тепловые электростанции, использующие различные виды топлива: твердое, жидкое, газообразное, смешанное. Электростанции, работающие на местном и привозном топливе. Конденсационные и теплофикационные электростанции. Виды электростанций: с поперечными связями и блочные. Парогазовые установки.

Общие сведения о технологическом процессе выработки электро- и теплоэнергии на тепловых электростанциях.

Общее представление об устройствах для подачи топлива в котел.

Типы котлов, параметры пара, паропроизводительность. Барабанные и прямоточные котлы, область их применения. Водогрейные котлы, их назначение. Основные элементы котла: топка, пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель, горелочные устройства, газо- и воздухопроводы, арматура, предохранительные клапаны, регулирующие и защитные технологические устройстве.

Очистка дымовых газов, выбрасываемых в атмосферу.

Типы паровых турбин, параметры пара, мощность. Конденсационные и теплофикационные турбины. Основные элементы турбины: статоры и роторы цилиндров высокого, среднего и низкого давлений, подшипники, маслобаки и маслопроводы, маслонасосы, пусковые и стопорные клапаны, регулятор скорости вращения ротора.

Вспомогательное оборудование турбогенератора: конденсатор, регенеративная установка, деаэраторы, циркуляционные, конденсатные и питательные насосы, насосы систем газо- и маслоохлаждения.

Газовые турбины - общие понятия о конструкции. Электростанции блочного типа. Преимущества применения крупных блочных установок. Собственные нужды электростанций. Компоновка электростанций. Станции с закрытой и открытой компоновкой оборудования.

Основные технико-экономические показатели работы тепловых электростанций.

Организационная структура тепловых электростанций. Организационная структура тепловых электростанций. Общее понятие о схеме передачи электроэнергии, вырабатываемой электростанцией, в энергосистему.

Понятие об электроэнергетической системе. Графики электрических нагрузок энергосистемы, суточные, сезонные. Преимущества объединения электростанций и районных энергосистем. Необходимость управления нагрузками и генерирующей мощностью в энергосистеме.

Общее представление о передаче тепловой энергии, вырабатываемой электростанцией, промышленными и бытовым потребителям.

Тема 2. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем

Основное электрооборудование электрических станций и подстанций. Синхронные генераторы. Общие сведения. Возбуждение синхронных генераторов. АРВ. Режимы работы генераторов. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Типы, параметры трансформаторов. Схемы соединений, конструкция. Система охлаждения силовых трансформаторов. Нагрузочная способность силовых трансформаторов. Автотрансформаторы. Синхронные и статические

компенсаторы. Синхронные генераторы. Общие сведения. Возбуждение синхронных генераторов. АРВ. Режимы работы генераторов.

Короткие замыкания в электрических установках. Виды, причины и последствия КЗ. Буквенное обозначение физических величин. Трехфазное КЗ. Методы расчета тока трехфазного короткого замыкания. Практические методы расчета токов трехфазного КЗ. Расчет токов КЗ. Особенности расчетов токов короткого замыкания в системе собственных нужд электрических станций. Несимметричные короткие замыкания. Расчет несимметричных КЗ. Электродинамическое действие токов короткого замыкания. Термическое действие токов короткого замыкания. Методы ограничения токов короткого замыкания. Расчетные условия для проверки электрических аппаратов и токоведущих частей.

Электрические аппараты и токоведущие части. Расчетные условия для выбора проводников и аппаратов по продолжительности режимам работы. Расчетные условия для выбора проводников и аппаратов по продолжительности режимам работы. Шины распределительных устройств и силовые кабели. Выбор жестких шин. Выбор гибких шин и токопроводов. Выбор кабелей. Гашение электрической дуги. Коммутационные аппараты до 1 кВ. Коммутационные аппараты выше 1 кВ. Выключатели высокого напряжения. Виды выключателей высокого напряжения. Система измерений на электростанциях и подстанциях. Измерительные трансформаторы тока. Измерительные трансформаторы напряжения. Выбор измерительных трансформаторов. Выбор оборудования расчетным методом.

Конструкция распределительных устройств. Закрытые распределительные устройства.

Комплектные распределительные устройства высокого напряжения. Открытые распределительные устройства (ОРУ). Размещение распределительных устройств на территории электростанций и подстанций. Конструкции соединений между генераторами, силовыми трансформаторами и ЗРУ 6-10 кВ. Распределительные щиты и щиты управления. Закрытые распределительные устройства. Комплектные распределительные устройства высокого напряжения. Открытые распределительные устройства (ОРУ). Размещение распределительных устройств на территории электростанций и подстанций. Конструкции соединений между генераторами, силовыми трансформаторами и ЗРУ 6-10 кВ. Распределительные щиты и щиты управления

Тема 3. Электрические машины и трансформаторы

Трансформаторы. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы, их назначение. Различие по назначению, числу фаз, количеству обмоток, способу охлаждения, схеме соединения обмоток, габаритам. Конструкция силовых трансформаторов и автотрансформаторов: магнитная система, обмотки, изоляция обмоток, вводы, расширитель, выхлопная труба, бак - их назначение. Особенности конструкции автотрансформаторов. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов: воздушное, масляное с естественной циркуляцией, масляное с принудительной циркуляцией, масляно-водяное с принудительной циркуляцией. Способы защиты масла от окисления. Устройства для регулирования напряжения трансформаторов и автотрансформаторов. Параметры силовых трансформаторов и автотрансформаторов: номинальная мощность, номинальные напряжения и токи обмоток, напряжение короткого замыкания, ток холостого хода. Схемы и группы соединения обмоток. Основные защиты и автоматические устройства силовых трансформаторов. Допустимые режимы работы трансформаторов. Контроль нагрузки трансформаторов и автотрансформаторов. Контроль уровня масла. Контроль состояния устройств охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов. Неисправности и повреждения трансформаторов и автотрансформаторов: утечки масла, попадание влаги в бак из-за неудовлетворительного уплотнения вводов, короткое замыкание обмоток внутри бака, разрыв мембраны выхлопной трубы, загорание масла. Действия обслуживающего персонала при различных отклонениях от режима работы трансформаторов. Профилактические испытания трансформаторов и автотрансформаторов, измерение сопротивления изоляции, испытание главной изоляции повышенным напряжением. Контроль состояния изоляционного масла, отбор проб масла для оценки его состояния. Хроматографический анализ масла.

Токоограничивающие реакторы их назначение и конструкция. Дугогасящие катушки (реакторы) - назначение и конструкция, их назначение и устройство.

Электрические машины переменного тока. Назначение машин переменного тока и их классификация. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. Скольжение. Пуск в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Рабочий процесс асинхронного двигателя и его механическая характеристика. Регулирование частоты вращения ротора. Однофазный и двухфазный асинхронный электродвигатели. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя. Синхронные машины и область их применения.

Электрические машины постоянного тока. Назначение машин постоянного тока и их классификация. Устройство и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря. Рабочий процесс машины постоянного тока: ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация. Генераторы постоянного тока, двигатели постоянного тока, общие сведения. Электрические машины с независимым возбуждением, с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Пуск в ход, регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Потери энергии и КПД машин постоянного тока.

Основы электропривода. Понятие об электроприводе. Уравнение движения электропривода. Механические характеристики нагрузочных устройств. Расчет мощности и выбор двигателя при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах. Аппаратура для управления электроприводом.

Передача и распределение электрической энергии. Электроснабжение промышленных предприятий от электрической системы. Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Электрические сети промышленных предприятий: воздушные линии; кабельные линии; внутренние электрические сети и распределительные пункты; электропроводки. Электроснабжение цехов и осветительных электросетей. Выбор сечений проводов и кабелей: по допустимому нагреву; с учетом защитных аппаратов; по допустимой потере напряжения. Эксплуатация электрических установок. Защитное заземление

Тема 4. Электрические сети электроэнергетических систем

Электроэнергетическая система (ЭЭС), как подсистема топливно энергетического комплекса. Основные термины и определения. Классификация потребителей по степени надежности электроснабжения. Классификация электрических сетей. Понятие номинального напряжения. Конструктивная часть воздушных и кабельных линий электропередачи. Основные элементы и общая характеристика воздушных линий электропередачи. Требования, предъявляемые к конструкции. Провода, изоляция, арматура и опоры воздушных линий. Кабельные линии электропередачи.

Схемы замещения, характеристики и параметры элементов ЭЭС. Схемы замещения и параметры линий. Одноцепная транспонированная воздушная линия с нерасщепленной фазой. Одноцепная транспонированная воздушная линия с расщепленной фазой. Схема замещения кабельной линии. Схема замещения двухобмоточного трансформатора. Схемы замещения трехобмоточного трансформатора и автотрансформатора. Потери мощности в элементах электрических сетей. Электрические нагрузки: графики, способы задания при расчетах режимов электрических сетей.

Рабочие режимы электрических систем и сетей. Баланс активной мощности и его связь с частотой. Первичное, вторичное и третичное регулирование частоты в энергосистеме. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением. Источники и потребители реактивной мощности. Выработка реактивной мощности на электростанциях. Выработка и потребление реактивной мощности компенсирующими устройствами.

Регулирование напряжения. Общая характеристика режима напряжения и способов его регулирования. Регулирование напряжения с помощью узловых и линейных регулирующих устройств. Принципы регулирования напряжения в распределительных сетях.

Тема 5. Эксплуатация электрооборудования электрических станций, сетей и систем
Принципы построения городских и промышленных электрических сетей. Основные определения, требования к системе электроснабжения. Электрооборудования городских электрических сетей. Принципы построения городской электрической сети. Схемы питания потребителей. Категории надежности потребителей.

Основное электрооборудование распределительных пунктов и трансформаторных подстанций. Шины, изоляторы РП и ТП, разъединители и выключатели нагрузки. Силовые выключатели. Предохранители. Измерительные трансформаторы. Коммутационные аппараты напряжением до 1 кВ. Комплектные распределительные устройства. Конструкции ячейки КРУ.

Режимы работы электрических машин и трансформаторов. Нормальные режимы работы генераторов. Допустимые аварийные перегрузки. Несимметричный и асинхронный режимы работы синхронных генераторов. Работа генераторов в режиме синхронного компенсатора. Действия оперативного персонала при переходе синхронного генератора в асинхронный режим. Нормальные режимы работы синхронных компенсаторов. Допустимые нагрузки и допустимые аварийные перегрузки.

Организация эксплуатации электротехнического и электромеханического оборудования.

Основные термины и определения. Общие сведения. Система планового - предупредительного технического обслуживания и ремонта (ППТОР). Транспортировка и хранение оборудования. Конструктивное исполнение оборудования. Виды технического обслуживания. Виды и причины износов электрического и электромеханического оборудования. Общие требования, обязанности, ответственность потребителей за выполнение правил. Приемка в эксплуатацию электроустановок. Требования к персоналу и его подготовка. Техническое обслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция. Правила безопасности и соблюдения природоохранных требований. Техническая документация. Общие методические указания по испытаниям электрооборудования. Монтаж распределительных электрических сетей и осветительных установок. Монтаж электрического освещения. Монтаж заземляющих устройств.

Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования. Эксплуатация электрических сетей, пускорегулирующей аппаратуры, аппаратуры защиты, управления и контроля. Анализ аварийных режимов и отказов оборудования. Эксплуатация и ремонт электрического оборудования распределительных устройств Контроль контактных соединений. Эксплуатация электрических машин и электробытовой техники. Неисправности электрических машин и их проявления. Выбор защиты электрических машин. Планирование ремонтов электрических машин Надежность электрических машин при эксплуатации. Эксплуатация электробытовой техники. Эксплуатация трансформаторов. Организация обслуживания трансформаторов. Оперативное обслуживание трансформаторов. Конструкция воздушных линий электропередач. Самонесущие изолированные провода. Эксплуатация воздушных линий электропередач. Устройство кабельных линий. Эксплуатация кабельных линий. Контроль состояния кабельных линий. Причины повреждения кабельных линий. Отыскания мест повреждения

Тема 6. Наладка и испытания электрооборудования электрических станция и подстанций

Методы оценки возможности включения нового электрооборудования в работу. Общие методы выявления дефектов. Методы определения состояния механической части электрооборудования. Измерения и испытания, определяющие состояние магнитной системы Измерение и испытания, определяющие состояния токоведущих частей и контактных соединений. Методы определения состояния изоляции токоведущих частей. Методы испытания электрооборудования в искусственно утяжеленных условиях. Методы проверки схем электрических соединений оборудования. Методы опробования электрооборудования. Общие методы оценки состояния электрооборудования по результатам измерения и испытания. Общие измерения при производстве наладочных работ. Измерение сопротивления и изоляции и коэффициента абсорбции.

Измерение сопротивления постоянному току обмоток, токоведущих частей, контактных соединений. Проверка устройств заземления.

Осциллографирование, измерение времени, измерение тока, напряжения, мощности, коэффициента мощности.

Проверка и испытания аппаратуры распределительных устройств высокого напряжения.

Проверка и испытания изолятор и вводов. Проверка и испытания конденсаторов. Проверка и испытания разрядников. Испытания сухих реакторов. Проверка и испытания изоляции коммутационных аппаратов и ошиновка распределительных устройств (РУ). Проверка состояния контактных соединений. Проверка и наладка приводов масляных выключателей.

Определение скоростных и временных характеристик масляных выключателей. Особенности наладки короткозамыкателей и отделителей. Особенности наладки воздушных выключателей. Проверка и испытания силовых кабелей. Фазировка силовых кабелей. Особенности испытания маслонеполненных и газонаполненных кабелей.

Проверка и испытания силовых трансформаторов, автотрансформаторов, масляных реакторов и дугогасящих катушек. Проверка состояния трансформаторов и испытание изоляции обмоток. Измерение потерь холостого хода. Измерение сопротивления обмоток постоянному току. Измерение коэффициента трансформации. Проверка полярности и групп соединения обмоток силовых трансформаторов. Наладка переключающих устройств. Фазировка силовых трансформаторов. Включение силовых трансформаторов в работу

Проверка и испытания электрических машин постоянного и переменного тока. Проверка состояния изоляции обмоток. Испытания изоляции обмоток повышенным напряжением.

Измерение сопротивления постоянному току обмоток. Проверка полярности обмоток электродвигателей и чередования фаз синхронных машин. Проверка и испытания изоляции ступней подшипников и маслопровод синхронных генераторов, стяжных болтов и термо детекторов. Определение активных и индуктивных сопротивлений обмоток. Снятие характеристик холостого хода и короткого замыкания синхронных генераторов. Пусковые испытания. Проверка чередования фаз. Синхронизация генераторов и включение их в работу. Особенности пуска синхронных компенсаторов и электродвигателей.

Организация наладочных работ. Структура наладочных организаций. Подготовка бригады наладчиков к выезду на объект. Подготовка и производство работ на объекте. Соблюдение правил техники безопасности при производстве наладочных работ

Тема 7. Ремонт электрооборудования электрических станций, сетей и систем

Системы организации ремонта. Централизованная, децентрализованная и смешанная системы организации ремонта электрооборудования. Организация складского и инструментального хозяйства. Мастерские для ремонта узлов и деталей оборудования и ремонтные площадки в производственных помещениях предприятий электрических сетей.

Общие сведения о ремонтно-производственных базах (РПБ) и ремонтно-эксплуатационных пунктах (РЭП).

Система планово-предупредительных ремонтов (ППР). Система ППР. Виды ремонтов. Ремонтный цикл. Перспективные планы модернизации и реконструкции основного оборудования. Годовые и месячные графики капитального и текущего ремонтов. Документация по ремонту. Проект производства работ.

Механизмы и приспособления для производства ремонтных работ. Состав технологического оборудования РПБ и РЭП и его размещение. Оборудование и приспособления для сварочных работ; их типы, характеристики. Личный и бригадный монтерский инструмент. Комплектование и хранение материалов и запчастей на энергопредприятиях.

Ремонт трансформаторов и автотрансформаторов. Виды и периодичность ремонтов трансформаторов. Объемы работ, выполняемых при текущем и капитальном ремонтах трансформаторов 110 кВ и выше. Условия вскрытия масляных трансформаторов, автотрансформаторов, реакторов. Разборка трансформатора и составление дефектной ведомости. Ремонт активной части трансформаторов. Ремонт отдельных узлов и

вспомогательного оборудования. Сборка трансформатора после ремонта. Контрольная подсушка и сушка трансформаторов.

Ремонт синхронных генераторов, компенсаторов и электродвигателей. Объемы и периодичность текущих и капитальных ремонтов синхронных генераторов (СГ) и синхронных компенсаторов (СК) Подготовка к ремонту. Разборка и сборка СГ и СК. Ремонт статора и ротора. Ремонт элементов системы охлаждения. Ремонт элементов системы возбуждения. Объемы и периодичность текущего и капитального ремонтов электродвигателя (ЭД). Разборка и сборка ЭД. Ремонт статора, ротора. Вибрация электрических машин и методы ее устранения. Сушка обмоток электрических машин.

Ремонт электрооборудования распределительных устройств. Виды и периодичность ремонта. Ремонт выключателей и их приводов. Ремонт выключателей нагрузки, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей и их приводов. Ремонт измерительных трансформаторов, разрядников. Ремонт токоограничивающих реакторов и дугогасящих реакторов. Ремонт оборудования КТП (комплектных трансформаторных подстанций). Ремонт аккумуляторных батарей.

Ремонт воздушных линий электропередач. Основные дефекты элементов ВЛ. Перечень работ, относящихся к капитальному ремонту ВЛ. Периодичность капитального и текущего ремонтов. Технология ремонтов ВЛ. Приемка ВЛ после ремонта. Документация по ремонту ВЛ.

Ремонт силовых кабельных линий. Ремонт бронированного покрытия КЛ, ремонт свинцовой оболочки КЛ. Ремонт токопроводящих жил КЛ, ремонт муфт КЛ

Послеремонтные испытания электрооборудования. Послеремонтные измерения и испытания трансформаторов. Испытания и измерения при ремонте СГ, СК и электродвигателей.

Послеремонтные измерения и испытания оборудования РУ. Испытания кабельных и воздушных линий. Практическая работа. Практикум по испытаниям электрооборудования.

Тема 8. Охрана окружающей среды

Значение природы, рационального использования ее ресурсов для народного хозяйства, жизнедеятельности человека. Характеристика загрязнений окружающей среды. Необходимость охраны окружающей среды. Организация охраны окружающей среды. Закон РФ «Об охране окружающей среды». Мероприятия по борьбе с шумом, загрязнениями почвы, атмосферы, водной среды, организация производства по принципу замкнутого цикла, переход к безотходной технологии, совершенствование способов утилизации отходов, комплексное использование природных ресурсов. Контроль за предельно допустимыми концентрациями вредных компонентов, поступающих в природную среду.

2. Практическая подготовка (практика)

2.1. Практическая подготовка (практика) на предприятии

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов 4 разряд	Кол-во часов 5 разряд	Кол-во часов 6 разряд
1	Вводное занятие. Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности	8	8	8
2	Обучение выполнению работ по обслуживанию подстанций	36	24	24
3	Эксплуатация электрооборудования электроэнергетических систем	36	24	24
4	Ремонт электрооборудования электроэнергетических систем	30	24	24

5	Наладка и испытания электрооборудования электрических станция и подстанций	36	24	24
6	Самостоятельное выполнение работ, в качестве элетромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций	106	88	88
7	Квалификационная (пробная) работа	8	8	8
	Итого	260	200	200

Тема 1. Вводное занятие. Ознакомление с производством, инструкциями по охране труда и пожарной безопасности

Ознакомление с программой производственного обучения по профессии «Электромонтёр по обслуживанию электрооборудования электростанций». Типовая инструкция по охране труда для электромонтёра по обслуживанию электрооборудования электростанций. Причины и виды травматизма. Индивидуальные средства защиты. Безопасные приёмы работы. Ограждение опасных зон. Ознакомление с предприятием (с полным технологическим процессом предприятия), с размещением и назначением наиболее важного электрооборудования. Ознакомление с видами работ и рабочим местом. Инструктаж по безопасному ведению работ на предприятии (проводит инженер по технике безопасности). Ознакомление с рабочим местом и работой электромонтёра по обслуживанию электрооборудования электростанций. Изучение типовых инструкций по охране труда для электромонтёра по обслуживанию электрооборудования электростанций. Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка в цехе. Обучение порядку приёма и сдачи смены. Осмотр рабочего места, проверка наличия и исправности оградительной техники. Ознакомление с электроопасными и особо опасными местами на рабочем месте электромонтёра по обслуживанию электрооборудования электростанций. Ознакомление обучающихся с электрооборудованием промышленного производства Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация Причины загораний и меры по их устранению. Назначение и правила пользования пенными и углекислотными огнетушителями Правила поведения при возникновении загорания, план эвакуации. Электробезопасность. Защитное заземление электроустановок оборудования. Защитное отключение. Блокировка Правила пользования защитными средствами. Первая помощь при поражении электрическим током до прибытия врача. Ознакомление со структурой и характером работ на предприятии. Ознакомление с общей схемой работы по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

Тема 3. Эксплуатация электрооборудования электроэнергетических систем

Практические работы с фактическим оборудованием по проведению основных этапов пусконаладочных работ в контролируемых условиях. Эксплуатация электрических машин и трансформаторов. Эксплуатации электротехнического и электромеханического оборудования. Эксплуатация электрического и электромеханического оборудования. Эксплуатация и ремонт электрического оборудования распределительных устройств Эксплуатация электрических машин и электробытовой техники. Эксплуатация электробытовой техники. Эксплуатация трансформаторов. Организация обслуживания трансформаторов. Оперативное обслуживание трансформаторов. Эксплуатация воздушных линий электропередач. Эксплуатация кабельных линий. Контроль состояния кабельных линий. Причины повреждения кабельных линий. Отыскания мест повреждения. Заполнение документации по эксплуатируемому оборудованию.

Тема 4. Ремонт электрооборудования электроэнергетических систем

Практические работы с фктическим оборудованием по поиску и исправлению дефектов, проведение капитальных и текущих ремонтов. Выполнение работ по текущему ремонту электрооборудования. Участие в капитальном ремонте электрооборудования.

Тема 5. Наладка и испытания электрооборудования электрических станция и подстанций
Практические работы с фактическим оборудованием по текущей эксплуатации с заполнением эксплуатационной документации. Выполнение работ по наладке электрооборудования. Участие в пуско-наладочных испытаниях электрооборудования. Измерения параметров изоляции. Измерения параметров проводимости и фазирования.

Тема 6. Самостоятельное выполнение работ

Самостоятельное выполнение работ, в качестве электромонтёра по обслуживанию электрооборудования электростанций, под руководством мастера (инструктора) производственного обучения или электромонтера более высокой квалификации. Выполнение работ на основе технической документации, применяемой на предприятии, по соответствующим нормам, инструкциям, техническим требованиям. Совершенствование и закрепление профессиональных навыков. Освоение и использование новых технологий в работе. Выполнение норм выработки для электромонтёра по обслуживанию электрооборудования электростанций при соблюдении всех технических требований к выполняемой работе. Неукоснительное выполнение требований безопасного ведения работ, промышленной санитарии, противопожарных и электробезопасных мероприятий при осуществлении ремонта и обслуживания электрооборудования.

Тема 7. Квалификационная (пробная) работа

Примеры работ:

- обслуживание электрооборудования электростанции и обеспечение его надежной работы;
- контроль за состоянием релейной защиты, дистанционного управления, сигнализации и электроавтоматики, за режимом работы турбогенераторов;
- оперативные переключения в распределительных устройствах;
- перевод генераторов с водородного охлаждения на воздушное и наоборот;
- проверка мегаомметром состояния изоляции электрооборудования;
- измерение электрических параметров электроизмерительными клещами;
- выявление и устранение неисправностей в работе обслуживаемого оборудования;
- ликвидация аварийных ситуаций на электрооборудовании;
- вывод электрооборудования в ремонт, подготовка рабочих мест и допуск рабочих для производства ремонтных работ;
- ввод оборудования в работу;

4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Реализация программы профессионального обучения проходит в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими данное направления деятельности. При обучении применяются различные виды занятий - лекции, практическая подготовка (практика) и т.д. При этом используются технические средства, способствующие лучшему теоретическому и практическому усвоению программного материала: видеофильмы, компьютеры, мультимедийные программы. Для закрепления изучаемого материала проводится промежуточное тестирование, а также практические занятия с использованием кейсов (разбор практических реальных ситуаций). Основные методические материалы размещаются в электронной информационно-образовательной среде с использованием программного продукта - платформы дистанционного обучения.

Процесс обучения предусматривает теоретическое обучение и практическую подготовку (практику). Обучение проходит в АНО УЦ ДПО «Академия», размещенной по адресу: г. Томск, ул. Матросова, 10. Помещение, используемое для образовательного процесса, находится на 1 этаже офисного двухэтажного здания. Учебный класс оборудован столами и стульями, столом для преподавателя. Для демонстрации лекционного материала размещен ноутбук с проектором и доска.

Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, которые подразумевают использование такого режима обучения, при котором слушатель осваивает образовательную программу полностью или частично самостоятельно (удаленно) с использованием электронной информационно-образовательной среды (системы дистанционного обучения). Все коммуникации с педагогическим работником осуществляются посредством указанной среды (системы), а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи информации и взаимодействие слушателей и педагогических работников. Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) включает в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, которые обеспечивают освоение образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения слушателей (далее – СДО). СДО АНО УЦ ДПО «Академия» включает в себя модульную объектно-ориентированную динамическую учебную среду с учетом актуальных обновлений и программных дополнений, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных курсов и их элементов с использованием программного продукта - платформы дистанционного обучения <https://sdo.anodpo.ru/>. Доступ обучающихся к ЭИОС осуществляется средствами всемирной компьютерной сети Интернет в круглосуточном режиме без выходных дней. Авторизация слушателей АНО УЦ ДПО «Академия» с выдачей персональных логинов и паролей производится методистом. Основой применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в АНО УЦ ДПО «Академия» является локальный нормативный акт Положение «об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных профессиональных программ, основных программ профессионального обучения, дополнительных общеобразовательных программ – дополнительных общеразвивающих программ детей и взрослых в автономной некоммерческой организации учебном центре дополнительного профессионального образования «Академия», утвержденный директором и согласован с педагогическим советом.

Реализация рабочей программы должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации в области педагогических знаний не реже 1 раза в 3 года.

5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества подготовки освоения основной программы профессионального обучения по профессии рабочего «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций» включает текущий контроль знаний и итоговую аттестацию слушателей.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения по результатам освоения учебных дисциплин программы.

По завершении обучения, проводится итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена, к которой допускаются слушатели, освоившие программу в полном объеме.

Квалификационный экзамен проводится экзаменационной комиссией АНО УЦ ДПО «Академия» для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков по основной программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов, классов, категорий по соответствующим профессиям рабочих.

Для проведения квалификационных экзаменов, создается квалификационная комиссия. Аттестационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований к слушателям.

Аттестационная комиссия формируется из преподавателей, представителей работодателей.

Решения, принятые членами аттестационной комиссии, оформляются протоколами, за подписью председателя комиссии.

Итоговая аттестация оценивается в баллах: 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Оценка 2 (неудовлетворительно) выставляется слушателю, не показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, допустившему серьезные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не справившемуся с выполнением итоговой аттестационной работы.

Оценка 3 (удовлетворительно) выставляется слушателю, показавшему частичное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой не в полной мере новых компетенций и профессиональных умений для осуществления профессиональной деятельности.

Оценка 4 (хорошо) выставляется слушателю, показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, способный к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности.

Оценка 5 (отлично) выставляется слушателю, показавшему полное освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), умение выполнять задания с привнесением собственного видения проблемы.

Критерии оценивания тестовых работ

Оценка за контроль ключевых компетенций слушателей проводится в баллах. При выполнении заданий ставятся баллы:

5 (отлично) - 80-100% правильно выполненных заданий;

4 (хорошо) - 50-79% правильно выполненных заданий;

3 (удовлетворительно) – 25-49 % правильно выполненных заданий;

2 (неудовлетворительно) – менее 25% правильно выполненных заданий.

6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена, который включает в себя проверку теоретических и практических знаний.

Квалификационный экзамен проводится с использованием разработанных экзаменационных билетов, перечня вопросов или выполнение индивидуального практического экзаменационного задания, выданного заранее. Проверка теоретических знаний может проводиться в виде электронного тестирования. Компьютерное тестирование может быть проведено с помощью инструментов, встроенных в системы дистанционного обучения, или с помощью отдельных инструментов.

Итоговая аттестация может проходить в индивидуальной и групповой форме.

Результаты итоговой аттестации оформляются протоколом заседания квалификационной (экзаменационной) комиссии.

Вопросы для электромонтёров по обслуживанию электрооборудования электростанций

Основные понятия электротехники

1. Электрический ток: понятия «электрический ток» и «сила эл. тока»; единицы измерения силы тока (базовая, кратная и дольная); принципиальная разница между постоянным и переменным током; понятие «частота» переменного тока
2. Электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение: содержание понятий; единица измерения (базовая, кратная, дольная).
3. Угол ϕ (фи): физический смысл понятия; интервалы изменения угла ϕ ; влияние величины угла ϕ на процесс коммутации; виды токов, ориентировочное значение угла ϕ этих токов.
4. Электрическое сопротивление: физический смысл понятия; виды сопротивлений проводника при протекании постоянного и переменного токов; как проявляется сопротивление проводника протекающему току; единицы измерения (базовая, кратная и дольная).
5. Закон Джоуля-Ленца и законы Кирхгофа: содержание и формулы, примеры их практического использования.
6. Закон Ома для участка цепи: содержание и формула; примеры практического использования; реакция организма человека при протекании через него переменного тока величиной от порога чувствительности до 0,1 А.
7. Последовательное и параллельное соединение проводников: правила соединения проводников; порядок расчёта суммарного сопротивления; соотношение токов и напряжений на проводниках при таких соединениях.
8. Соединения трехфазной сети «звезда» и «треугольник»: правила соединения фаз; соотношение между фазными и линейными значениями токов и напряжений; понятие «нейтраль».
9. Электромагнитная индукция (ЭИ): содержание понятия; привести примеры оборудования в сетях, работающего с использованием ЭИ; нежелательные явления в сетях, вызванные ЭИ.
10. Мощность постоянного тока: формула мощности; единицы измерения (базовая, кратная, дольная).
11. Активная, реактивная и полная мощности в сетях переменного тока: содержание каждого понятия, формулы; единицы измерения (базовая, кратная, дольная).
12. Электрическая дуга (ЭД): физический смысл этого явления; основные причины возникновения ЭД в электрических сетях; меры защиты человека и оборудования от вредного воздействия возникшей ЭД.

Охрана труда

1. Порядок установки заземлений на ЭЭ.
2. Первичные средства пожаротушения, правила их применения.
3. Правила оформления наряда. Что указывается в графе наряда "Отдельные указания".
4. Порядок передвижения автомобилей, грузоподъемных машин и механизмов по ОРУ.

5. Организация работ по распоряжению. Допуск бригады ремонтников по распоряжению.
6. Устройство и применение углекислотного огнетушителя.
7. Какие работы на ЭЭ могут быть выполнены по одному наряду.
8. Что должно быть указано в строке наряда "Рабочее место подготовлено. Под напряжением остались: ... "
9. Порядок проведения инструктажа при допуске бригады по наряду. Оформление инструктажа.
10. Действие дежурного при возникновении пожара на подстанции.
11. Инструктаж бригады при допуске по распоряжению. Оформление инструктажа.
12. Организационные мероприятия при работе на ЭЭ.
13. Технические мероприятия при работе на ЭЭ.
14. Какие права предоставляются ответственным лицам письменным указанием руководителя организации?
15. Порядок организации работ в электроустановках с применением подъёмных сооружений.
16. Подготовка рабочего места: огораживание, вывешивание плакатов безопасности, отключение вторичных цепей.

Электрооборудование

1. Силовые трансформаторы: принцип действия, назначение; основные элементы трансформатора и их назначение.
2. Объём периодического осмотра силовых трансформаторов оперативным персоналом.
3. Понятие коэффициента трансформации силового трансформатора. Регулирование напряжения с использованием ПБВ.
4. Трансформатор напряжения (ТН): назначение, принцип действия, меры безопасности при оперативном обслуживании ТН.
5. Трансформатор тока (ТТ): назначение, принцип действия, меры безопасности при оперативном обслуживании ТТ.
6. Масляные выключатели, типы масляных выключателей. Принцип работы выключателей. Принцип гашения дуги.
7. Разъединители: классификация, устройство, назначение. Осмотр разъединителей и выполнение ими операций.
8. Комплектные распределительные устройства стационарного исполнения: применение, преимущества и недостатки в эксплуатации.
9. Виды блокировочных устройств от ошибочных действий персонала. Принцип работы механических блокировок (при помощи упоров и замковая). Преимущества и недостатки.
10. Отделители и короткозамкватели. Работа короткозамквателя и отделителя при повреждении трансформатора. Недостатки применения ОД и КЗ.
11. Комплектные распределительные устройства наружного исполнения (КРУН): применение, преимущества, недостатки.
12. Компоновка распределительных устройств, требования к электрическим схемам РУ. Главная схема и компоновка ПС, обслуживаемой слушателем.
13. Вывод в ремонт МВ-6/10 кВ отходящего фидера на обслуживаемой слушателем ПС.
14. Новые типы выключателем – вакуумные и элегазовые. Устройство гасительных камер. Преимущества и недостатки.
15. Электромагнитная блокировка: область применения, принцип действия, преимущества и недостатки.
16. Масляные выключатели 6-10 кВ, их эксплуатация. Характерные отказы МВ 6-10 кВ.
17. Электрические контакты: виды контактов, контроль контактных соединений на обслуживаемой слушателем ПС.

Оперативная работа, РЗА

1. Технология (правила) ведения оперативных переговоров при получении распоряжения от диспетчера.

2. Технология (правила) ведения оперативных переговоров при передаче диспетчеру информации о выполнении распоряжения.
3. Требования к форме и содержанию оперативного распоряжения.
4. Особенности правил ведения переговоров и переключений при ликвидации аварий.
5. Правила оформления записей в оперативном журнале (последовательность записей, порядок исправления, оформление пропущенных записей и т.д.).
6. Допустимость сокращений наименования операций, оборудования и устройств РЗАИТ и связи при ведении оперативных переговоров.
7. Проверочные действия оперативного персонала при операциях с выключателями.
8. Проверочные действия оперативного персонала при операциях с разъединителями и отделителями.
9. Технология ведения оперативных переключений двумя лицами.
10. Порядок назначения второго лица для проведения сложных переключений на ЭЭ с одним дежурным.
11. Порядок деблокирования в нормальных и аварийных условиях.
12. Перечень операций, включенных в бланк переключений.
13. Обязанности оперативного персонала при переключениях на оборудовании, находящемся в его оперативном управлении.
14. Релейная защита трансформаторов, их назначение и возможная зона действия (на примере обслуживаемых ЭЭ).
15. Релейная защита линий 6-10-35 кВ, их назначение.
16. Газовая защита трансформатора: назначение, зона действия, действия оперативного персонала при работе газовой защиты на сигнал и отключение.
17. АВР подстанционные, назначение, принцип действия.
18. Дуговая защита, её назначение, принцип действия.
19. АПВ, назначение и принцип действия.
20. Требования к коммутационным аппаратам, которыми оперативный персонал имеет право оперировать в цепях РЗА.
21. Обязанности оперативного персонала при устранении неисправностей в цепях РЗА и предохранителях РЗА.
22. Порядок оперирования полностью выведенным из работы выключателем, отделителем, короткозамыкателем при опробовании от ключей управления и устройств РЗА.
23. Порядок опробования коммутационными аппаратами первичной схемы от РЗА, когда оборудование находится под напряжением или нагрузкой.
24. Режимы работы сетей по состоянию нейтрали трансформатора.
25. «Земля» в сети с изолированной нейтралью. Классность, порядок отыскания «земли». 5-й вопрос во всех билетах «Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии»

Экзаменационные билеты

Билет № 1

1. Электрический ток: понятия «электрический ток» и «сила эл. тока»; единицы измерения силы тока (базовая, кратная и дольная); принципиальная разница между постоянным и переменным током; понятие «частота» переменного тока
2. Силовые трансформаторы: принцип действия, назначение; основные элементы трансформатора и их назначение.
3. Порядок установки заземлений на ЭЭ.
4. Технология (правила) ведения оперативных переговоров при получении распоряжения от диспетчера.
5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

Билет № 2

1. Электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение: содержание понятий; единица измерения (базовая, кратная, дольная).
2. Объём периодического осмотра силовых трансформаторов оперативным персоналом.
3. Первичные средства пожаротушения, правила их применения.
4. Технология (правила) ведения оперативных переговоров при передаче диспетчеру информации о выполнении распоряжения.
5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

Билет № 3

1. Угол ϕ (фи): физический смысл понятия; интервалы изменения угла ϕ ; влияние величины угла ϕ на процесс коммутации; виды токов, ориентировочное значение угла ϕ этих токов.
2. Понятие коэффициента трансформации силового трансформатора. Регулирование напряжения с использованием ПБВ.
3. Правила оформления наряда. Что указывается в графе наряда "Отдельные указания".
4. Требования к форме и содержанию оперативного распоряжения.
5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

Билет № 4

1. Электрическое сопротивление: физический смысл понятия; виды сопротивлений проводника при протекании постоянного и переменного токов; как проявляется сопротивление проводника протекающему току; единицы измерения (базовая, кратная и дольная).
2. Трансформатор напряжения (ТН): назначение, принцип действия, меры безопасности при оперативном обслуживании ТН.
3. Порядок передвижения автомобилей, грузоподъемных машин и механизмов по ОРУ.
4. Особенности правил ведения переговоров и переключений при ликвидации аварий.
5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

Билет № 5

1. Закон Джоуля-Ленца и законы Кирхгофа: содержание и формулы, примеры их практического использования.
2. Трансформатор тока (ТТ): назначение, принцип действия, меры безопасности при оперативном обслуживании ТТ.
3. Организация работ по распоряжению. Допуск бригады ремонтников по распоряжению.
4. Правила оформления записей в оперативном журнале (последовательность записей, порядок исправления, оформление пропущенных записей и т.д.).
5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

Билет № 6

1. Закон Ома для участка цепи: содержание и формула; примеры практического использования; реакция организма человека при протекании через него переменного тока величиной от порога чувствительности до 0,1 А.
2. Масляные выключатели, типы масляных выключателей. Принцип работы выключателей. Принцип гашения дуги.
3. Устройство и применение углекислотного огнетушителя.
4. Допустимость сокращений наименования операций, оборудования и устройств РЗАИТ и связи при ведении оперативных переговоров.
5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

Билет № 7

1. Последовательное и параллельное соединение проводников: правила соединения проводников; порядок расчёта суммарного сопротивления; соотношение токов и напряжений на проводниках при таких соединениях.
2. Разъединители: классификация, устройство, назначение. Осмотр разъединителей и выполнение ими операций.
3. Какие работы на ЭЭ могут быть выполнены по одному наряду.
4. Проверочные действия оперативного персонала при операциях с выключателями. 5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

Билет № 8

1. Соединения трехфазной сети «звезда» и «треугольник»: правила соединения фаз; соотношение между фазными и линейными значениями токов и напряжений; понятие «нейтраль».
2. Комплектные распределительные устройства стационарного исполнения: применение, преимущества и недостатки в эксплуатации.
3. Что должно быть указано в строке наряда "Рабочее место подготовлено. Под напряжением остались: ... "
4. Проверочные действия оперативного персонала при операциях с разъединителями и отделителями.
5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

Билет № 9

1. Электромагнитная индукция (ЭИ): содержание понятия; привести примеры оборудования в сетях, работающего с использованием ЭИ; нежелательные явления в сетях, вызванные ЭИ.
2. Виды блокировочных устройств от ошибочных действий персонала. Принцип работы механических блокировок (при помощи упоров и замковая). Преимущества и недостатки.
3. Порядок проведения инструктажа при допуске бригады по наряду. Оформление инструктажа.
4. Технология ведения оперативных переключений двумя лицами.
5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

Билет № 10

1. Мощность постоянного тока: формула мощности; единицы измерения (базовая, кратная, дольная).
2. Отделители и короткозамыкатели. Работа короткозамыкателя и отделителя при повреждении трансформатора. Недостатки применения ОД и КЗ.
3. Действие дежурного при возникновении пожара на подстанции.
4. Порядок назначения второго лица для проведения сложных переключений на ПС с одним дежурным.
5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

Билет № 11

1. Активная, реактивная и полная мощности в сетях переменного тока: содержание каждого понятия, формулы; единицы измерения (базовая, кратная, дольная).
2. Комплектные распределительные устройства наружного исполнения (КРУН): применение, преимущества, недостатки.
3. Инструктаж бригады при допуске по распоряжению. Оформление инструктажа.
4. Порядок деблокирования в нормальных и аварийных условиях.

5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

Билет № 12

1. Электрическая дуга (ЭД): физический смысл этого явления; основные причины возникновения ЭД в электрических сетях; меры защиты человека и оборудования от вредного воздействия возникшей ЭД.
2. Компоновка распределительных устройств, требования к электрическим схемам РУ. Главная схема и компоновка ЭЭ, обслуживаемой слушателем.
3. Организационные мероприятия при работе на ПС.
4. Перечень операций, включенных в бланк переключений.
5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

Билет № 13

1. Электрический ток: понятия «электрический ток» и «сила эл. тока»; единицы измерения силы тока (базовая, кратная и дольная); принципиальная разница между постоянным и переменным током; понятие «частота» переменного тока
2. Вывод в ремонт МВ-6/10 кВ отходящего фидера на обслуживаемой слушателем ЭЭ.
3. Технические мероприятия при работе на ЭЭ.
4. Обязанности оперативного персонала при переключениях на оборудовании, находящемся в его оперативном управлении.
5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

Билет № 14

1. Электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение: содержание понятий; единица измерения (базовая, кратная, дольная).
2. Новые типы выключателей – вакуумные и элегазовые. Устройство гасительных камер. Преимущества и недостатки.
3. Какие права предоставляются ответственным лицам письменным указанием руководителя организации?
4. Релейная защита трансформаторов, их назначение и возможная зона действия (на примере обслуживаемых ЭЭ).
5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

Билет № 15

1. Угол ϕ (фи): физический смысл понятия; интервалы изменения угла ϕ ; влияние величины угла ϕ на процесс коммутации; виды токов, ориентировочное значение угла ϕ этих токов.
2. Электромагнитная блокировка: область применения, принцип действия, преимущества и недостатки.
3. Порядок организации работ в электроустановках с применением подъёмных сооружений.
4. Релейная защита линий 6-10-35 кВ, их назначение.
5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

Билет № 16

1. Электрическое сопротивление: физический смысл понятия; виды сопротивлений проводника при протекании постоянного и переменного токов; как проявляется сопротивление проводника протекающему току; единицы измерения (базовая, кратная и дольная).

2. Масляные выключатели 6-10 кВ, их эксплуатация. Характерные отказы МВ 6-10 кВ.
3. Подготовка рабочего места: ограживание, вывешивание плакатов безопасности, отключение вторичных цепей.
4. Газовая защита трансформатора: назначение, зона действия, действия оперативного персонала при работе газовой защиты на сигнал и отключение.
5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

Билет № 17

1. Закон Джоуля-Ленца и законы Кирхгофа: содержание и формулы, примеры их практического использования.
2. Электрические контакты: виды контактов, контроль контактных соединений на обслуживаемой слушателем ЭЭ.
3. Порядок установки заземлений на ЭЭ.
4. АВР подстанционные, назначение, принцип действия.
5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

Билет № 18

1. Закон Ома для участка цепи: содержание и формула; примеры практического использования; реакция организма человека при протекании через него переменного тока величиной от порога чувствительности до 0,1 А.
2. Силовые трансформаторы: принцип действия, назначение; основные элементы трансформатора и их назначение.
3. Первичные средства пожаротушения, правила их применения
4. Дуговая защита, её назначение, принцип действия.
5. Составить бланк переключений по выводу в ремонт или вводу в работу оборудования по заданию комиссии.

7. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баптиданов Л.Н., Тарасов В.И. Электрические станции и подстанции М., 1969, 424 стр.;
2. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций М: Энергия, 1980, 600 стр.;
3. Мандрыкин С.А., Филатов А.А. «Эксплуатация и ремонт электрооборудования станций и сетей». Энергоатомиздат 1983 г, 344 стр.;
4. Грудзинский П.Г., Сазафакян Г.С, Смирнов Л.А. Техническая эксплуатация электрической части станций и подстанций. М.: Энергия, 1978, 560 стр.;
5. Лезлов С.М., Тайц А. А. Обслуживание электрооборудования станций и подстанций. Высшая школа. 1980, 328 стр.;
6. Филатов А.А. Оперативное обслуживание электрических подстанций. М.: Энергия, 1986, 152 стр.;
7. Дешин И.А. Основы техники безопасности в электрических установках. М.: Энергия. 1977;
8. Худяков З.И. Ремонт трансформаторов. М.: Высшая школа, 1986, 232 стр.;
9. Коротков Г.С, Членов М.Я. Ремонт оборудования и аппаратуры распределительных устройств. Высшая школа, 1989, 192 стр.;
10. Иванов Н.А., Лернер Н.М., Рябцев К.И. Справочник по монтажу распределительных устройств выше 1 кВ на электростанциях и подстанциях. М. Энергоатомиздат, 1987 г, 300 стр.;
11. Никулин Н.В., Шишорина Т.Д. Высоковольтные вводы и их ремонт. М. Высшая школа, 1986 г. 134 стр.;
12. Кузнецов Ф.А. Аппараты распределения электрической энергии М.: Энергия. 1980, 543 стр.;
13. Справочник по организации и механизации электромонтажных работ на электростанциях и подстанциях. Под редакцией Н.А. Иванова, Н.Г. Этуса. М: Энергоатомиздат. 1987 г., 304 стр.;
14. Штерн В. И. Испытания масляных выключателей 6-35 кВ и приводов к ним М: Энергия, 1969, 88 стр.;
15. Вышепольский И.С. Техническое черчение. М: Высшая школа, 1984, 208 стр.;

Нормативные документы

1. Приказ Минэнерго России от 19.06.2003 N 229 (ред. от 13.02.2019) "Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации" (Зарегистрировано в Минюсте России 20.06.2003 N 4799) Правила устройства электроустановок, СО 153-34.20.120-2003;
2. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением", Приказ № 536 от 15.12.1920г.
3. Приказ Минэнерго России от 20.05.2003 N 187 (ред. от 20.12.2017) "Об утверждении глав правил устройства электроустановок" (вместе с "Правилами устройства электроустановок (ПУЭ). Издание седьмое. Раздел 2. Передача электроэнергии. Главы 2.4, 2.5")