ПАО «КАМЧАТСКЭНЕРГО»

УЧЕБНО-КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ ПУНКТ

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ПАО «Камчатскэнерго»

_____С.Б. Кондратьев
«19» октября 2018 год

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
профессионального обучения
«Электромонтер главного щита управления электростанции»
5 - 6 разряд

Вид реализации программы: повышение квалификации

Код профессии: 19819

г. Петропавловск-Камчатский

2018

Согласовано:

Заместитель генерального директора-
главный инженер _____ А.Н. Новиков

Начальник электрического цеха-2 _____ О.Б. Билык

Начальник Управления
по работе с персоналом _____ Л.Л. Чернова

Программу разработал

Заместитель начальника
электрического цеха-2 (по эксплуатации) _____ К.В. Жижикин

Руководитель УКП _____ И.С. Плотникова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Настоящая основная программа профессионального обучения разработана на основании: Федерального закона «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 № 273-ФЗ; Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2013 г. № 292; Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 июля 2013 г. № 513 и на основании профессионального стандарта "Работник по эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции", утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от «5» октября 2015 г. № 690н.

1.1 Цель реализации программы: формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для деятельности по профессии рабочего «Электромонтер главного щита управления электростанции».

1.2 Планируемые результаты обучения.

В результате освоения программы обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду деятельности обобщенной трудовой функции 5 уровня квалификации, предусмотренной профессиональным стандартом «Работник по эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции»:

D. Выполнение работ всех видов сложности по дистанционному контролю и регулированию режимов работы электротехнического оборудования ТЭС;

D/01.5. Выполнение работ всех видов сложности по ведению заданного режима работы электротехнического оборудования;

ПК 1.1 Проверка режима работы и исправности обслуживаемого электротехнического оборудования ТЭС (по показаниям измерительных приборов)

ПК 1.2 Контроль по показаниям измерительных приборов работы электрооборудования

ПК 1.3 Регулирование режима работы турбогенераторов согласно диспетчерскому графику, поддержание заданного напряжения на шинах постоянного тока

D/02.5. Выполнение работ всех видов сложности по проведению оперативных переключений, пусков и остановов электротехнического оборудования;

ПК 2.1 Производство оперативных переключений в распределительных устройствах всех напряжений, в том числе в схемах вторичной коммутации, релейной защиты и автоматики

ПК 2.2 Включение и отключение генераторов, синхронизация генераторов с системой

ПК 2.3 Включение и отключение с ГЩУ наружного освещения коммуникаций и сооружений ТЭС, освещения кабельных каналов

D/03.5. Выполнение работ всех видов сложности по ликвидации аварий и восстановлению нормального режима функционирования электротехнического оборудования;

ПК 3.1 Информирование оперативного руководства о случаях возникновения аварии, отказов и нарушений в работе оборудования,

предохранительных, блокировочных, сигнализирующих устройств и других средств защиты, о возникновении пожара

ПК 3.2 Выполнение действий по восстановлению нормального режима работы или ликвидации аварийного положения, по предотвращению развития аварии, по ликвидации пожара в соответствии с указаниями оперативного руководства

ПК 3.3 Производство аварийного отключения оборудования в случаях, когда оборудованию или людям угрожает опасность

ПК 3.4 Оказание первой помощи пострадавшему

D/04.4. Профилактическая работа по предотвращению несчастных случаев и профзаболеваний на производстве, аварий, пожаров, технологических нарушений в работе электротехнического оборудования.

ПК 4.1 Техническое обслуживание и чистка оборудования ГЩУ согласно перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации

ПК 4.2 Согласование и подача заявок на вывод электрооборудования в ремонт, подготовка рабочих мест и допуск бригад к работе, приемка рабочих мест по окончании работ бригад

ПК 4.3 Содержание в сохранности и в исправности средств защиты, переносных приборов, инструментов, материалов, оборудования и инвентаря, оперативной документации и схем

ПК 4.4 Соблюдение требований безопасного производства работ с ртутьсодержащими лампами, сдача отработанных ламп в место их временного хранения

Соответствующие трудовые действия, знания и умения для каждой трудовой функции указаны в стандарте.

Слушатель также должен иметь следующие знания, обеспечивающие допуск к работе:

- устройство и принцип работы электрических машин, релейной защиты и электроавтоматики, электрооборудования, средств измерений, сигнализации и дистанционного управления;
- электрическую схему электростанции;
- технические характеристики основного электро- и тепломеханического оборудования;
- технологический процесс производства электрической и тепловой энергии;
- допустимые отклонения параметров;
- основы электротехники;
- основы теплотехники;
- знания норм и правил работы в электроустановках в качестве электротехнического персонала;
-знание правил безопасной эксплуатации электромеханического оборудования;
-знание правил и мер пожарной безопасности;
-знание требований охраны труда
-группа по электробезопасности не ниже IV

1.3 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение.

К освоению программы допускаются лица в возрасте старше восемнадцати лет, имеющие среднее общее образование, прошедшие обучение по программе профессиональной подготовки на должность электромонтера главного щита

управления ТЭС. Для присвоения 6 разряда требуется среднее профессиональное образование.

1.4 Сроки обучения.

Трудоемкость обучения по данной программе – 94 часа, включая теоретическое обучение (все виды аудиторной и самостоятельной учебной работы) и практическое обучение обучающегося.

1.5 Форма обучения очная-с отрывом, без отрыва, с частичным отрывом от работы.

1.6 Режим занятий

При любой форме обучения учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план

Код классификации – 19819

		Повышение квалификации 5-6 разряда	Форма контроля
	Теоретическое обучение	**40**	
	Общетехнический курс	***10***	
1	Безопасность труда, производственная санитария, правила пожарной безопасности. Промышленная безопасность	2	
2	Чтение чертежей и электрических схем	2	
3	Электротехника	2	
4	Электроматериаловедение	2	
5	Краткие сведения из теплотехники	2	
	Специальный курс	***30***	
6	Электрические станции и энергетические системы.	4	
7	Электрооборудование электрических станций.	5	
8	Измерения электрических параметров электрооборудования.	3	
9	Релейная защита и электроавтоматика.	5	
10	Тепломеханическое оборудование электростанций.	3	
11	Введение режима работы электрооборудования.	5	
12	Оперативные переключения.	5	
	Промежуточная аттестация	***2***	***зачет***
	Производственное обучение	**50**	
1	Освоение приёмов выполнения простых ремонтных работ	4	
2	Освоение приёмов ведению заданного режима и регулированию режимов работы электротехнического оборудования	10	
3	Освоение эксплуатации оборудования	8	
4	Изучение особенностей работы оборудования	4	
5	Изучение должностной инструкции	2	
6	Освоение порядка ведения оперативных переключений	6	
7	Составление бланков оперативных переключений	4	
8	Отработка приемов оказания первой доврачебной помощи пострадавшему при поражении электрическим током	2	
9	Ведение оперативной документации	4	
10	Отработка приёмов проведения электрические измерения и снятия показания приборов	4	Квалиф. работа
11	Освоение приёмов отыскания дефектов оборудования	2	
	Итоговая аттестация	**2**	Квалиф экзамен
	Итого	**94**	

Квалификационный экзамен - комплексный, состоящий из 2-х этапов: теоретической части и выполнения пробной квалификационной работы, которая проводится за счет часов производственного обучения.

Теоретическое обучение проводится преподавателями с применением технических средств обучения, наглядных пособий, схем, плакатов, видеофильмов.

Производственное обучение производится на рабочем месте под руководством опытного работника цеха.

2.2 Календарный учебный график

№ п п	Наименование разделов, дисциплин (модулей)	Всего часов	Календарные недели								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Теоретическое обучение	40	40								
2	Практическое обучение	50		38	12						
3	Промежуточная аттестация	2		2							
4	Итоговая аттестация	2			2						
Итого часов за неделю		**94**	40	40	14						

2.3 Рабочая программа по дисциплинам общетехнического курса

Тема 1. Безопасность труда, производственная санитария, правила пожарной безопасности. Промышленная безопасность.

Общие требования техники безопасности к содержанию рабочего места электромонтера главного щита управления электростанции. Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки.

Опасность поражения электрическим током. Защитные средства и правила оказания первой доврачебной помощи пострадавшему при поражении электрическим током.

Правила техники безопасности при оперативном обслуживании и осмотре электроустановок.

Нарядная система при производстве работ в электроустановках. Назначение наряда, основное его содержание.

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ без снятия напряжения на нетоковедущих, под напряжением на токоведущих частях, со снятием напряжения. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Распоряжение на производство работ, формы распоряжения. Лица, ответственные за безопасность производства работ, их права и обязанности.

Правила техники безопасности при обслуживании электродвигателей, трансформаторов, коммутационных аппаратов и другого оборудования распределительных устройств.

Средства защиты, применяемые в электроустановках, их хранение, контроль за состоянием. Сроки и периодичность испытания средств защиты. Понятие о напряжении шага, напряжении прикосновения. Меры безопасности при обслуживании измерительных приборов, вторичных цепей, устройств релейной защиты, автоматики и телемеханики.

Классификация помещений с электроустановками по пожаро- и взрывоопасности. Основные правила пожарной безопасности при обслуживании электроустановок.

Правила проведения работ, техники безопасности и взрыво- пожаробезопасности в местах, опасных в отношении загазованности.

Организация противопожарной охраны. Пожарная охрана предприятия. Пожарная сигнализация, устройства обнаружения и тушения пожара. Основные причины возникновения пожаров на электростанциях. Химические и другие средства тушения огня и правила их применения. Правила поведения и обязанности во время пожара.

Требования производственной санитарии к оборудованию рабочего места, помещениям и окружающей среде.

Правила внутреннего трудового распорядка и трудовая дисциплина на производстве.

Порядок расследования несчастных случаев на производстве. Регистрация и учет несчастных случаев. Соблюдение правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, как одна из мер борьбы с причинами травматизма. Ответственность рабочих за нарушение техники безопасности. Задачи производственной санитарии. Влияние окружающей среды, температуры и влажности воздуха на организм человека и производительность его труда. Загрязненность воздуха. Предельно допустимые нормы загрязненности воздуха.

Производственный шум, его воздействие на утомляемость человека. Борьба с шумом.

Санитарно-бытовые помещения. Личная гигиена рабочих. Медицинское и санитарное обслуживание рабочих на предприятии. Охрана труда. Законодательство по вопросам охраны труда. Основные статьи КЗОТ по вопросам охраны труда (рабочее время, время отдыха, отпуска).

Тема 2. Чтение чертежей и электрических схем.

Методы изображения предметов на плоскости.

Проецирование плоскости проекции, методы центрального и параллельного проецирования. Метод прямоугольных проекций — основной способ изображения предметов на чертеже. Расположение проекций, оси симметрии, видимые и невидимые элементы изображаемых предметов. Изображение детали в двух и трех проекциях. Эскизирование детали с натуры. Выбор главного вида и определение наименьшего числа видов на рабочем эскизе.

Рабочий чертеж и эскиз, различие между ними. Чертеж и схема, их различие. Последовательность в чтении чертежей. Понятие о кинематических схемах.

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

Электрические схемы. Условные обозначения на схемах электрических соединений проводов, шин, воздушных и кабельных линий (в однолинейном и многолинейном изображении), электроизмерительных приборов и др.

Графическое изображение электрооборудования, коммутационной аппаратуры, элементов автоматики, защиты, управления и т. п.

Схемы первичных, и вторичных электрических соединений. План и разрезы распределительных устройств. Понятие о схемах заполнения.

Монтажные и принципиальные схемы электрических соединений.

Чтение монтажных и принципиальных схем электрических соединений.

Тема 3. Электротехника.

Электрический заряд. Единица измерения электрического заряда. Взаимодействие электрических зарядов. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Однородность электрического поля. Электрическая энергия.

Количество электричества. Закон Кулона.

Потенциал. Разность потенциалов. Электрическое напряжение. Единица измерения потенциала и напряжения. Электрический ток. Сила тока. Единица измерения силы тока. Плотность тока. Химическое действие тока. Электролиты. Положительные и отрицательные ионы. Закон Фарадея. Электрохимический эквивалент. Электролиз, гальванопластика, гальваностегия.

Гальванические (первичные) элементы. Поляризация и деполяризация элемента. Емкость элемента, номинальный разрядный ток элемента.

Аккумуляторы (вторичные элементы). Кислотные и щелочные аккумуляторы. Емкость аккумулятора. Коэффициент отдачи и КПД аккумулятора.

Соединения источников тока. Батареи элементов. Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов.

Электрическая емкость, единицы измерения электрической емкости. Электрический конденсатор. Плоский конденсатор, его емкость.

Соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов, емкость последовательно соединенных конденсаторов. Параллельное соединение конденсаторов, емкость параллельно соединенных конденсаторов.

Омическое, индуктивное и емкостное сопротивления электрическому току.

Постоянный ток. Электрическая цепь постоянного тока с омическим, индуктивным и емкостным сопротивлениями.

Законы Ома и Кирхгофа для постоянного тока.

Мощность постоянного тока, единицы измерения.

Основные понятия об электромагнетизме. Магнитная индукция. Магнитный поток. Энергия магнитного поля. Единицы измерения магнитной индукции.

Электромагнитная сила. Замкнутый контур в магнитном поле.

Магнитная проницаемость. Единица измерения магнитной проницаемости.

Напряженность магнитного поля. Магнитное поле катушки с током. Взаимодействие магнитного поля и проводника с током.

Электромагнитная индукция. Электродвижущая сила (эдс), наведенная в проводнике, в замкнутом контуре. Закон Ленца. Индукция и самоиндукция.

Вихревые токи. Потери от вихревых токов. Намагничивание ферромагнетиков. Остаточная индукция. Магнитный гистерезис. Ферромагнитные материалы. Электромагниты.

Переменный ток. Принцип его получения. Синусоидальная форма ЭДС. Период и частота переменного тока. Единица измерения частоты.

Фаза, сдвиг фаз. Действующие значения тока и напряжения. Амплитудное и мгновенное значение напряжения и тока, математическая зависимость между ними.

Закон Ома для переменного тока.

Цепь переменного тока с активным сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Понятие о резонансе токов и напряжений.

Мощность и энергия переменного тока. Единицы измерения мощности и энергии.

Трехфазный переменный ток, принцип его получения. Мощность трехфазного тока. Активная, реактивная и полная мощность трехфазного тока. Коэффициент мощности (косинус фи), его определение. Значение косинуса фи.

Вращающееся магнитное поле. Синхронные и асинхронные машины, принцип устройства.

Принцип выработки активной и реактивной мощности и энергии.

Соединение обмоток синхронных машин в звезду и треугольник. Линейные и фазные токи и напряжения, соотношения между ними.

Симметричная и несимметричная нагрузки.

Трех и четырех проводниковые системы распределения электроэнергии.

Тема 4. Электроматериаловедение.

Назначение материалов, применяемых при изготовлении электрических машин и аппаратов. Разделение материалов на проводники, полупроводники и изоляторы электрического тока.

Строение металлических проводниковых материалов. Физические свойства металлов. Коэффициент линейного расширения. Коэффициент теплопроводности. Плотность вещества.

Механические свойства металлов. Влияние статической, динамической и знакопеременной нагрузки на свойства металлов. Упругая деформация. Пластическая деформация. Предел упругости и предел текучести. Предел прочности металла при растяжении. Относительное удлинение и сужение.

Электрические свойства различных металлов. Факторы, влияющие на электрические и механические свойства проводниковых материалов. Влияние примесей на величину удельного сопротивления металлов.

Классификация проводниковых материалов. Чистые металлы. Группа проводниковых материалов с малым удельным сопротивлением, их применение. Сплавы на основе меди, никеля, алюминия, железа. Применение их в электротехнике.

Медь, ее механические и электрические свойства. Получение меди. Электролитическая и проводниковая медь. Изготовление проводов различного сечения из меди. Замена меди проводниковыми алюминием и сталью, как мера по экономии меди.

Проводниковые сплавы на основе меди: бронза, латунь. Технологические свойства латуни и бронзы. Электротехнические изделия, изготавливаемые из бронзы и латуни.

Проводниковый алюминий и его свойства. Провода, шины и токопроводы из алюминия.

Сплавы алюминия с кремнием, цинком, марганцем, их электрические и механические свойства, применение. Алюмомедные провода.

Проводниковая сталь. Достоинства и недостатки проводниковой стали.

Свинец и его свойства. Применение свинца для изготовления защитных оболочек электрических кабелей и оловянно-свинцовых припоев. Технические характеристики свинца.

Благородные металлы, применяемые в электротехнике. Платина, ее основные свойства и характеристики. Достоинства платины и ее применение.

Серебро, его основные свойства и характеристики. Применение проводникового серебра в чистом виде и в сплавах. Припои с использованием серебра.

Тугоплавкие металлы, применяемые в электротехнике: вольфрам, молибден — их свойства и область применения.

Проводниковые материалы с высоким удельным сопротивлением и малым температурным коэффициентом сопротивления.

Проводниковые сплавы высокого сопротивления: манганин, константан — их свойства.

Электроугольные материалы — графит, металлографит, их основные свойства и применение.

Твердые неорганические диэлектрики: слюда, мусковит, флогонит, миканит, микафолий. Электрокерамические материалы. Основные свойства и применение. Фарфор — основной тип изоляции. Электротехническое стекло, стеатит — их применение.

Минеральные диэлектрики: кварц, мрамор, асбест, асбоцемент, асбопласт. Основные характеристики и применение. Изоляция, применяемая в электрических машинах. Электроизоляционная бумага, картон, фибра, древесина. Слоистые электроизоляционные материалы: гетинакс, текстолит. Древеснослоистые пластмассы. Основные характеристики и применение.

Твердые органические диэлектрики: полистирол, полиэтилен, органическое стекло. Основные характеристики и применение.

Природные электроизоляционные смолы: канифоль, шеллак, битум. Воскообразные диэлектрики: парафин, церезин, головакс. Основные характеристики и применение.

Жидкие диэлектрики. Минеральные изоляционные масла. Физические и электрические характеристики изоляционных масел. Влияние примесей и физических факторов на свойства изоляционных масел. Применение изоляционных масел.

Газообразные диэлектрики, основные характеристики и применение. Понятие о физическом процессе газовой электропроводности. Элегаз.

Полупроводниковые материалы: германий, кремний, селен. Основные характеристики и применение. Понятие о физическом процессе электропроводности полупроводников.

Тема 5. Краткие сведения из теплотехники.

Агрегатные состояния вещества и их основные характеристики. Параметры состояния газа. Пар — газообразное состояние воды.

Процессы изменения состояния водяного пара: процессы испарения, кипения, перегрева и конденсации пара. Таблица термодинамических свойств воды и пара. Понятие о PV, TS, диаграммах для водяного пара.

Свойства пара (сухой и влажный водяной пар, перегретый пар), степень перегрева пара, критические и сверхкритические параметры пара.

Точка кипения воды и ее зависимость от давления. Способы преобразования тепловой энергии. Истечение пара из сопла, изменение давления и объема пара в соплах, изменение теплосодержания пара при истечении.

Основные понятия о первом и втором принципах термодинамики.

Паросиловые установки, схема преобразования тепловой энергии в механическую в паровых турбинах.

Понятие о различных циклах паросиловой установки. Влияние начальных и конечных параметров пара на термодинамическую эффективность цикла (КПД цикла).

Пути повышения эффективности цикла паротурбинной теплофикационной и конденсационной установок. Регенеративные циклы. Циклы с промежуточным перегревом пара.

Общие понятия о способах распространения тепла в пространстве (теплопроводность, конвекция, тепловое излучение) и их количественная оценка. Теплообмен при конденсации теплового пара. Теплопроводность металлов и изоляционных материалов. Теплопередача в теплообменниках. Типы теплообменников. Применение теплообменников в энергетический установок.

2.4 Рабочая программа по дисциплинам специального курса

Тема 6. Электрические станции и энергетические системы.

Основные определения:

— электростанция;
— электрическая подстанция;
— электрические сети;
— электрическая система;
— энергетическая система.

Типы электростанций: тепловые, гидравлические, атомные, гидроаккумулирующие. 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.

Основные технические и экономические требования к электростанциям: надежность производства тепловой и электрической энергии, маневренность, экономичность, обеспечение охраны труда и производственной санитарии, удобство эксплуатации, обеспечение безопасности работы персонала.

Тепловые электростанции: конденсационные (КЭС) и теплофикационные (ТЭЦ). Станции с комбинированной и раздельной выработкой электро и теплоэнергии. Главнейшее оборудование тепловой электростанции: склад топлива, котел, турбина, генератор, электрические распределительные устройства — их назначение в технологическом процессе выработки электро и теплоэнергии. Электростанции неблочного и блочного типов. Преимущества применения крупных блочных установок. Компоновка электростанций. Станции с закрытой и открытой компоновкой оборудования.

Гидравлические электростанции (ГЭС). Типы ГЭС: приплотинные, русловые, деривационные. Гидроаккумулирующие электростанции, их назначение. Компоновка ГЭС, гидротурбины, мощность, электрические распределительные устройства ГЭС.

Атомные электрические станции (АЭС). Общее представление о ядерном горючем и его использовании в реакторе. Понятие о технологическом процессе выработки электроэнергии на АЭС.

Электрические сети: питающие (транзитные), распределительные. Разделение электрических сетей по номинальному напряжению.

Основные объекты электрических сетей; подстанции, линии электропередачи — их типы, назначение. Электрическое оборудование электрических сетей.

Энергетические системы, элементы, их составляющие.

Параллельная работа электростанций в энергосистеме. Изолированные и объединенные энергосистемы. Преимущества объединенных энергосистем. График электрической нагрузки энергосистемы. Покрытие графика нагрузки электростанциями.

Регулирование частоты электрического тока в энергосистеме. Регулирующие электростанции. Отпуск тепла электростанцией потребителям. График тепловой нагрузки, ее регулирование.

Тема 7. Электрооборудование электрических станций.

Электрические машины и аппараты, их классификация, назначение и основные требования к ним.

Синхронные генераторы: конструкция, системы возбуждения, автоматическое гашение магнитного поля (АГП), системы охлаждения обмоток ротора и статора.

Электродвигатели: асинхронные, синхронные, постоянного тока — конструкции, область применения.

Силовые трансформаторы и автотрансформаторы: назначение, конструкция, область применения.

Выключатели переменного тока: основные требования к ним, классификация, назначение. Масляные выключатели с большим и малым объемом масла, электромагнитные и воздушные выключатели, основные сведения о конструкции и принципе работы. Отделители и короткозамыкатели — назначение, область применения.

Разъединители: однополюсные, трехполюсные — назначение, конструкция, область применения.

Органы управления выключателями и разъединителями. Приводы ручные, пружинные, электромагнитные.

Выключатели нагрузки: назначение, конструкция.

Оперативный ток для управления коммутационными аппаратами, действия защитных устройств и сигнализации. Применение переменного тока в качестве оперативного тока.

Измерительные трансформаторы напряжения и тока: назначение, конструкция.

Проводники тока. Шины, шинные конструкции. Электрические контакты, токопроводы. Основные требования к ним.

Неизолированные многопроволочные провода. Кабели.

Нагревание проводников и аппаратов в нормальных условиях.

Термическая стойкость проводников и аппаратов. Электродинамическая стойкость шинных конструкций и аппаратов.

Изоляторы: опорные, проходные, подвесные. Гирлянды изоляторов одно цепные и много цепные: поддерживающие, натяжные — назначение, конструкция.

Силовые и контрольные электрические кабели. Конструктивное выполнение кабелей. Защитные покровы кабелей. Соединительные и концевые

кабельные муфты. Краткие сведения о маслонаполненных кабелях на напряжение 110 и 220 кВ.

Закрытые распределительные устройства (ЗРУ) и открытые распределительные устройства (ОРУ), их конструкции и область применения. Комплектные распределительные устройства внутренней (КРУ) и наружной (КРУН) установки — конструкция, применение.

Токоограничивающие электроаппараты — реакторы воздушные и масляные; назначение, конструкция.

Предохранители — назначение, конструкция. Разрядники — назначение, конструкция.

Преобразователи электрической энергии: двигатель-генераторы, выпрямители — назначение, устройство.

Рабочее заземление: основные понятия и определения. Конструкции заземляющих устройств. Дугогасящие катушки, их назначение.

Электролизные установки — назначение, конструкция.

Конденсаторы связи и шунтирующих батарей. Устройства радио- и телефонной связи главного щита управления с дежурным персоналом цехов электростанции и дежурным диспетчером энергосистемы.

Тема 8. Измерения электрических параметров электрооборудования.

Необходимость производства измерения параметров электрооборудования электрических станций.

Классификация средств измерения электрических величин. Единицы измерений. Международная система единиц СИ.

Классификация измерений: прямые, косвенные и совокупные измерения.

Методы электрических измерений. Виды средств электрических измерений — меры, электроизмерительные преобразователи, электроизмерительные установки, измерительные информационные системы. Погрешности средств измерения. Статическая и динамическая погрешности. Систематические и случайные погрешности. Основные и дополнительные погрешности. Абсолютная и относительная погрешность приборов. Приведенная погрешность.

Общие характеристики электроизмерительных приборов: вариация показаний, чувствительность к измеряемой величине, диапазон измерений, собственное потребление мощности, время установления показаний, надежность прибора. Классы точности приборов.

Электроизмерительные приборы: показывающие, регистрирующие, суммирующие, интегрирующие. Стационарные и переносные электроизмерительные приборы.

Электромеханические измерительные приборы. Принцип работы электромеханических приборов. Вращающий момент. Основные узлы и детали электромеханических приборов, их назначение. Класс точности. Достоинства и недостатки электромеханических приборов.

Магнитоэлектрические измерительные приборы. Магнитная и подвижная часть магнитоэлектрического измерительного механизма. Вращающий момент в магнитоэлектрическом приборе. Класс точности. Достоинства и недостатки.

Электромагнитные измерительные приборы. Вращающий момент. Применение электромагнитных измерительных приборов. Класс точности. Достоинства и недостатки.

Электродинамические измерительные приборы. Вращающий момент. Применение электродинамических измерительных приборов. Класс точности. Достоинства и недостатки.

Ферродинамические, электростатические, индукционные измерительные приборы. Принцип действия, применение, класс точности, достоинства и недостатки.

Шунты и добавочные сопротивления, их назначение и применение. Схемы включения с измерительным прибором. Класс точности.

Фазометры — назначение, принцип работы.

Шкалы приборов. Щитовые приборы: амперметр, вольтметр, ваттметр, частотомер. Их назначение, устройство, включение в сеть, правила производства отсчета.

Счетчики электрической энергии. Счетчики активной и реактивной электрической энергии. Их назначение, устройство, включение в сеть, правила производства отсчета.

Измерение изменяющихся во времени электрических параметров. Регистрирующие приборы с непрерывной записью. Принцип устройства записывающего и лентопротяжного механизма для записи в прямоугольной системе координат.

Мегаомметр — принципиальное устройство, назначение.

Тема 9. Релейная защита и электроавтоматика.

Релейная защита электрооборудования, ее назначение.

Основные понятия о видах повреждений и ненормальных режимах работы электрооборудования, на которые реагирует релейная защита.

Главнейшие элементы релейной защиты. Основные и вспомогательные реле. Разновидности реле: токовые, напряжения, сопротивления, времени, указательные, промежуточные и др.

Способы включения реле непосредственно в первичную цепь и через трансформаторы тока и напряжения.

Характеристики основных и вспомогательных реле.

Краткие конструктивные данные реле, выполненных на различных принципах действия (электромагнитные, индукционные, электродинамические, тепловые и др.).

Установки релейной защиты.

Виды повреждений и ненормальных режимов работы генераторов, вызывающие действие защит. Защиты от сверхтоков, внутренних повреждений и ненормальных режимов работы.

Виды повреждений и ненормальных режимов работы электродвигателей, вызывающие действие защит. Защиты от сверхтоков, внутренних повреждений и ненормальных режимов работы.

Виды повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов, вызывающие действие защит. Защиты от внешних коротких замыканий, перегрузки и внутренних повреждений.

Виды повреждений и ненормальных режимов работы линий электропередачи. Защиты тупиковых линий.

Защита сборных шин распределительных устройств. Виды защит и требования к ним. Дифференциальная защита шин.

Сигнализация срабатывания релейной защиты — назначение и принцип действия.

Принципиальные и монтажные схемы защит электрических установок и сигнализации.

Действительная и ложная работа защит, причины ложной работы.

Понятие об автоматизации и телемеханизации в электротехнических установках, их роль в технологическом процессе передачи и распределения электроэнергии.

Устройства электроавтоматики: автоматическое повторное включение (АПВ), автоматическое включение резерва (АВР), автоматическая частотная разгрузка (АЧР), устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ) — их назначение, принцип устройства.

Схемы и устройство блокировок от ошибочных действий коммутационными аппаратами.

Тема 10. Тепломеханическое оборудование электростанций.

Топливное хозяйство электростанции. Виды и свойства, топлива.

Классификация топлива. Твердое, жидкое и газообразное энергетическое топливо. Их доля в топливном балансе страны. Изменение удельного веса составляющих топливного баланса.

Элементарный состав топлива. Теплотворная способность топлива.

Понятие об условном топливе. Сравнительные удельные расходы различных видов топлива на выработку 1 кВт/ч электроэнергии и 1 мегакалории тепла на электростанциях низкого, среднего и высокого давлений.

Жидкое топливо: мазут, дизельное топливо и др. Хранение жидкого топлива на электростанции, подготовка и подача его в котельную.

Понятие о процессе сжигания жидкого топлива.

Газообразное топливо. Виды газообразного топлива (природный газ, искусственные газы, смеси), их свойства, состав.

Основные требования для одновременного сжигания в одном топочном устройстве нескольких видов топлива.

Котельные установки. Типы котлов. Основные характеристики энергетических котлов.

Котлы с естественной циркуляцией котловой воды. Прямоточные котлы, однокорпусные и двухкорпусные. Котлы на докритические и сверхкритические параметры пара.

Топки котлов. Виды топок для сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива. Конструкция топочной камеры.

Барабанные котлы, конструкция, область применения.

Основные конструктивные элементы котла: воздухоподогреватели, пароперегреватели, тягодутьевые устройства, горелки, поверхности нагрева — их назначение.

Устройства для очистки дымовых газов.

Паровые турбины. Понятие о процессе преобразования в турбине тепловой энергии в механическую. Классификация турбин, их типы.

Проточная часть турбины, конструкция цилиндров. Одно- и многоцилиндровые турбины.

Роторы турбины. Конструктивные особенности роторов высокого, среднего и низкого давления.

Лопаточный аппарат турбины: конструкция рабочих и направляющих лопаток.

Масляная система турбогенератора.

Регулирование турбины — назначение, конструкция.

Устройство регенеративного подогрева питательной воды.

Водоподготовка и водно-химический режим котлов. Значение водоподготовки и водно-химического режима тепловых электростанций для обеспечения их надежной и экономичной эксплуатации. Основные задачи водоподготовки и рациональной организации водного режима котлов и тракта питательной воды.

Обращение воды в рабочем цикле тепловой электростанции. Значение качества природной воды в технологическом процессе электростанции. Примеси, загрязняющие природные воды. Методы очистки и обработки природной воды.

Оборудование водоподготовительной установки.

Основные понятия о водно-химическом режиме котлов, добавки химических реагентов в питательную и котловую воду.

Тема 11. Введение режима работы электрооборудования.

Основные операции по включению генератора в сеть. Подготовка генератора к пуску из резерва и ремонта. Пуск турбогенератора в работу, повышение частоты вращения ротора до номинального значения. Зависимость времени повышения частоты вращения от теплового состояния турбогенератора.

Возбуждение генератора; принципиальные схемы устройств возбуждения. Повышение напряжения статора генератора от нуля до номинального значения, скорость повышения напряжения. Назначение шунтового реостата и автомата гашения магнитного поля (МП). Быстродействующее возбуждение, форсировка возбуждения — принцип действия, назначение.

Процесс синхронизации и включения генератора на параллельную работу с электрической сетью. Методы точной синхронизации и асинхронизации, их применение.

Режимы работы генератора с недовозбуждением и перевозбуждением. Нормальный режим работы. Асинхронный режим генератора.

Допустимые перегрузки генератора.

Экономичный режим работы генератора.

Регулирование активной и реактивной мощности генератора. Нагрев обмоток генератора. Регулирование режима охлаждения обмоток. Допустимые температуры нагрева обмоток.

Разгрузка генератора и отключение его из сети.

Условия включения силовых трансформаторов на параллельную работу между собой и с электросетью. Процессы, происходящие при включении трансформатора в сеть.

Нагрев масла в трансформаторах, регулирование режима охлаждения трансформаторов. Допустимые температуры нагрева.

Режимы работы аккумуляторных батарей. Перевод аккумуляторной батареи на режим заряда от двигателя-генератора и выпрямительного зарядного

устройства. Режим работы аккумуляторной батареи по методу постоянного подзаряда.

Контроль напряжения на шинах собственных нужд, способы регулирования напряжения.

Режимы работы двигателей собственных нужд. Контроль режима работы по показаниям измерительных приборов.

Назначение сигнализации о ненормальностях в работе оборудования. Назначение сигналов, выведенных на главный щит управления. Применение оперативной связи при ведении режима работы электростанции.

Тема 12. Оперативные переключения.

Оперативное состояние оборудования. Категории управления оборудованием — оперативное ведение и оперативное управление.

Коммутационные аппараты: выключатели, разъединители, отделители, короткозамыкатели, рубильники, выключатели нагрузки и др., их назначение. Общие правила выполнения оперативных переключений коммутационными аппаратами.

Оперативные схемы электрических соединений электроустановок, их назначение. Распоряжение на производство оперативных переключений. Назначение бланка переключений. Последовательность выполнения переключений. Переключения, производимые по бланку переключений и без бланка переключений. Переключения, производимые оперативным персоналом единолично и двумя лицами.

Блокировка, предотвращающая неправильные операции с коммутационными аппаратами, правила пользования блокировкой.

Наряд и распоряжение на производство работ в электроустановках, их назначение. Правила выдачи нарядов и распоряжений.

Лица, ответственные за производство работ в электроустановках.

Вывод электрооборудования из работы и резерва в ремонт. Подготовка рабочего места: снятие напряжения, проверка отключенного состояния коммутационных аппаратов, проверка отсутствия напряжения, установка переносных заземлений и предупредительных плакатов.

Правила допуска ремонтной бригады к работе.

Наблюдение за безопасным проведением работ.

Окончание работы, вывод оборудования из ремонта.

Закрытие нарядов. Подготовка оборудования к подаче на него напряжения, подача напряжения.

Руководящий и вышестоящий оперативный персонал в смене, их права, взаимоотношения с подчиненным персоналом.

Приемка и сдача смены во время производства оперативных переключений.

Особенности производства оперативных переключений при ликвидации аварий.

Привлечение лиц из числа персонала специальных служб для операций в целях релейной защиты и автоматики при производстве сложных переключений.

Соблюдение правил техники безопасности при производстве переключений.

Производство записей об оперативных переключениях в оперативном журнале и на магнитофонной ленте.

2.5. Содержание производственного обучения.

Обучение на рабочих местах. Основная цель обучения – подготовка рабочего к самостоятельной работе. В ходе производственного обучения рабочие изучают:

- Инструкцию «По охране труда электромонтера главного щита управления электростанций электрического цеха-2»
- Межотраслевую инструкцию по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. Утверждена приказом МЗ и СР № 477н от 04.05.2012г.
- Инструкцию по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках. Утв. Минэнерго РФ 30.06.2003.
- Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 17 августа 2015 г. N 552н.
- Инструкция по организации и производству работ повышенной опасности. (Утв.РАО "ЕЭС России" 25.07.96)
- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ (утверждены приказом Минэнерго РФ от 19 июня 2003 г. N 229).
- Должностную инструкцию электромонтера главного щита управления электростанций 5 разряда электрического цеха 2.
- Положение об электрическом цехе станции ТЭЦ-2 Камчатских ТЭЦ. Сведения о технологических цехах станции, порядок взаимодействия между ними
- Инструкцию «По предупреждению и ликвидации технологических нарушений в электрической части станции ТЭЦ-2 ».
- Инструкцию «По переключениям в электроустановках станции ТЭЦ-2 Камчатских ТЭЦ».
- Инструкцию «По подаче напряжения от ДЭС ТЭЦ-2 на шины 110 кВ ТЭЦ-1 для её разворота с "нуля"».
- Инструкцию для оперативного персонала “По обслуживанию устройств релейной защиты и электроавтоматики станции ТЭЦ-2”.
- Инструкцию «По развороту станции ТЭЦ-2 с нуля от ДЭС при потере СН».
- Инструкцию «По эксплуатации электрической части дизельной электростанции ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По подаче напряжения от ДЭС на шины РУСН-6 кВ станции ТЭЦ-2 для ее разворота с “нуля” при потере СН».
- Инструкцию «По взаимодействию диспетчера ОДГ ПГЭС ЦЭС с оперативным персоналом станции ТЭЦ-2»
- Инструкцию «О порядке организации и эксплуатации средств радиосвязи на станции ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По ведению оперативных записей в ЭЦ-2 »
- Инструкцию «По эксплуатации устройств выработки и распределения постоянного тока станции ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По эксплуатации электродвигателей станции ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По эксплуатации силовых трансформаторов станции ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По эксплуатации выключателей ММО, ВГМ, ВМПЭ, ВПМП станции ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По эксплуатации силовых кабельных линий напряжением 6 кВ станции ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По эксплуатации КРУ-6 кВ станции ТЭЦ-2».

- Инструкцию «По эксплуатации газовой защиты трансформаторов на предприятиях ПАО «Камчатскэнерго».
- Инструкцию «По эксплуатации герметичных маслонаполненных высоковольтных вводов станции ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По эксплуатации противоаварийной автоматики (ПА)».
- Инструкцию «По эксплуатации устройств синхронизации станции ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По эксплуатации оперативных блокировок безопасности в РУ-6, 110 кВ станции ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По организации работ на панелях и в цепях устройств релейной защиты электроавтоматики, управления и сигнализации станций ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По эксплуатации РЗАИ общесекционных устройств РУСН-0,4 кВ станций ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По эксплуатации РЗА рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд ОВК, ММН, ГК станции ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По эксплуатации РЗА питательных насосов 6 кВ и маслонасосов ПЭН станции ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По эксплуатации РЗА электродвигателей 6 кВ станций ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По эксплуатации релейной защиты трансформаторов береговой насосной станций ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По эксплуатации устройств АВР электродвигателей станций ТЭЦ - 2».
- Инструкцию «По эксплуатации схем электрических блокировок котла».
- Инструкцию «По опробованию АВР питания секций 6 и 0,4 кВ РУСН-I,II ГК, ОВК, ММН, АС, ВСМ станции ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По эксплуатации газомасляной системы водородного охлаждения генераторов типа ТВФ-110 станции ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По эксплуатации генератора ТВФ-110-2ЕУ3 станции ТЭЦ-2»
- Инструкцию «По эксплуатации системы рабочего возбуждения турбогенераторов № 1,2 станции ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По эксплуатации узла контактных колец и щёточно-контактного аппарата турбогенераторов ТВФ-110 станции ТЭЦ-2».
- Инструкцию «По эксплуатации системы резервного возбуждения турбогенераторов ТГ-1,2 станции ТЭЦ-2».
- Инструкцию «О ведении оперативных переговоров и записей в ПАО «Камчатскэнерго»».
- Инструкцию «О взаимоотношениях оперативного персонала станции ТЭЦ-2 с диспетчером ЦДС РДУ филиала ПАО «Камчатскэнерго»
- Инструкцию «По предотвращению и ликвидации технологических нарушений в электрической части Камчатской энергосистемы».
- Инструкцию «По переключениям в электроустановках ПАО «Камчатскэнерго».
- Инструкция «По выводу из работы и резерва в ремонт оборудования электростанций и вводу оборудования в эксплуатацию в ПАО «Камчатскэнерго»».
- Журнал установок технологических защит, сигнализации, АВР и блокировок.
- Карты уставок №30 релейной защиты и автоматики
- Диспетчерские наименования элементов эл. схемы станции ТЭЦ-2
- Принципиальную схему Камчатского энергоузла.
- Главную (оперативную) электрическую схему станции ТЭЦ-2
- Оперативного постоянного тока станции-2

- Электропитание ГрЩК и ГрЩТ.
- Газомасляной системы станции ТЭЦ-2.
- Электрических соединений РУ-0,4 кВ ГК, ММН, ОВК, БНС, МГЭС.
- Электропитания внеплощадочных объектов станции ТЭЦ-2.
- Альбом нормальных и ремонтных схем соединений электрической сети станции ТЭЦ-2 КТЭЦ.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально технические условия реализации программы

Наименование кабинетов (классов)	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения(тренажеры)
Кабинет оказания первой доврачебной помощи	Лекции, практические занятия, экзамен	1. Оснащен манекеном-тренажером «Гоша» для отработки навыков первой помощи пострадавшим 2. Персональный компьютер с программным обеспечением.
Кабинет №2	Лекции, практические и самостоятельные занятия, экзамен	1. Доска аудиторная трехэлементная 2. Экран 3. Персональный компьютер с программным обеспечением 4. Учебно-наглядные пособия (таблицы демонстрационные, плакаты, естественная наглядность). 5. Альбомы и плакаты ламинированные. 6. Учебные видеоролики
Кабинет №4 Компьютерный класс	самостоятельные занятия	1. Мультимедийный проектор 2. Интерактивная доска 3. Персональные компьютеры.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1. Список рекомендуемой нормативно-технической литературы

1. РД 34.12.201-88 Правила проведения противоаварийных тренировок персонала электрических станций и сетей
2. РД 34.20.801-00 Инструкция по расследованию и учету технологических нарушений в работе электростанций, сетей и энергосистем
3. РД 34.01.301 Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве
4. РД 34.12.102 Правила организации работ с персоналом на предприятиях и в учреждениях энергетического производства
5. РД 153-34.0-05.150.00 Межотраслевые правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок
6. РД 34.03.604 Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках
7. РД 34.20.505. Типовая инструкция по переключениям в электроустановках

8. РД 34.03.204 Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями
9. РД 34.03.301 Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий
10. РД 34.49.503-94 Типовая инструкция по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли.
11. Правила пожарной безопасности в РФ
12. РД 153-34.0-03.301-00 Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий (ВПП 01.02-95)
13. А.А. Филатов Оперативное обслуживание электростанций. - М:Энергия, 1980-232с
14. С.И. Лезнов Обслуживание электрооборудования и электростанций и подстанций Изд.-3-е, перераб. И доп. Учебное пособие
15. О.В. Белецкий Обслуживание электрических подстанций оперативным персоналом.-М: Энергоатомиздат, 1985.-416с.
16. М.М. Левин Эксплуатация тягодутьевых машин тепловых электростанций М.: Энергия
17. Инструкция по предотвращению аварий в электрической части энергосистем СО 153-34.20.561-2003
18. К.М. Поярков Электрические станции, подстанции, линии и сети, 1983.-287с
19. Типовая инструкция по организации оперативного обслуживания распределительных сетей 0,38-20 КВ с воздушными линиями электропередачи
20. Руководство по капитальному ремонту высоковольтных трехполосных выключателей ВМПЭ-10
21. Л.Д. Рожкова Электрооборудование тепловых и атомных электростанций. М: Энергоатомиздат, 1986.-256с.
22. Б.К. Иванов Электромонтер по обслуживанию и ремонту электрооборудования: учебное пособие/Б.К. Иванов.-3-е изд., перераб. и доп.-Ростов н/д: Феникс, 2011.-320с.:ил (начальное профессиональное обр.)
23. И.С. Вышепольский Техническое черчение. М.: Высшая школа, 1984

3.2.2 Интернет ресурсы

1. http://www.cooldoclad.narod.ru/http://pribor-sk.ru/katalog_oborudovaniya/uroven/urovnemery/urovnemery_poplavkovye/ruptam_-_datchik_urovnya_urovnemer_poplavkovyy/
2. http://www.r52.ru/index.phtml?sid=26&nid=35523
3. http://www.gpns.ru/strategy/policy

3.2.3. Электронные образовательные ресурсы

- Программный комплекс: обучающее-контролирующая система «ОЛИМП:ОКС» ЗАО «Термика» (автоматизированная система обучения и проверки знаний персонала).
- Электронная библиотека в программном комплексе «ОЛИМП:ОКС».
- Программно-информационный комплекс «АСОП-ЭКСПЕРТ» (автоматизированная система обучения и проверки знаний персонала).

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Контроль качества освоения дисциплин учебной программы осуществляется в виде проверки знаний слушателей и включает:

4.1 Текущий контроль

Текущий контроль является контрольной точкой по завершению темы учебной дисциплины без выставления отметки и проводится преподавателем в процессе проведения занятий по теме учебной дисциплины.

Формы текущего контроля: самостоятельная, практическая работа слушателей, тестирование, устный опрос.

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится по окончанию изучения учебной дисциплины с целью оценки уровня освоения дисциплины слушателями за счет часов дисциплины в форме зачета (устный, тестирование).

Оценочные материалы к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1

4.3 Итоговая аттестация

Оценка качества освоения программы осуществляется итоговой аттестационной комиссией в виде квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает в себя выполнение квалификационной работы на предприятии по окончанию практического обучения и проверку теоретических знаний в форме устного экзамена в Учебно-консультационном пункте с целью определения уровня полученных знаний, умений и навыков в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте «Работник по эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции», утверждённом приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от «5» октября 2015 г. № 690н.

Применяется четырех бальная система оценки знаний («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»).

Результаты квалификационных экзаменов и решение комиссии о присвоении слушателям квалификационных разрядов по профессии заносятся в протокол, который подписывается председателем и всеми членами комиссии.

Оценочные материалы теоретической части квалификационного экзамена представлены в Приложении 2.

Примерный перечень заданий практической части квалификационного экзамена представлен в Приложении 3.

5. Кадровые условия

Для проведения учебных занятий допускаются педагогические работники и специалисты-производственники, имеющие:

-среднее профессиональное образование или высшее образование, дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования или высшего образования, профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному курсу, дисциплине;

-опыт работы в области профессиональной деятельности, соответствующей преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине.

6. Документы об обучении

Слушателям, успешно сдавшим квалификационный экзамен, присваивается разряд по установленной профессии и выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего и удостоверение для допуска к работе.

Приложение 1

Примерный тест
к промежуточной аттестации по профессии «Электромонтер ГЩУ»

1. Опасный производственный фактор - это:
a. производственный фактор, воздействие которого может привести к профессиональному заболеванию.
b. производственный фактор, воздействие которого может привести к травме.
c. производственный фактор, воздействие которого может привести к смерти.

2. Вредный производственный фактор - это:
a. производственный фактор, воздействие которого может привести к травме.
b. производственный фактор, воздействие которого может привести к профессиональному заболеванию.
c. производственный фактор, воздействие которого может привести к ухудшению самочувствия.

3 Государственный надзор за соблюдением требований охраны труда осуществляется:
a. федеральной инспекцией труда.
b. органами профсоюзов.
c. руководителем и службой охраны труда предприятия.

4. Для измерения тока применяется:
a. вольтметр.
b. амперметр.
c. тахометр.

5. Напряжение - это:
a. разность потенциалов между 2-мя точками эл.магнитного поля.
b. разность потенциалов между 2-мя зарядами.
c. разность потенциалов между 2-мя заряженными проводниками.

6. Напряжение измеряется:
a. мегаомметром.
b. вольтметром.
c. ваттметром.

7. Электроизмерительный прибор – это:
a. прибор для измерения электрических величин.
b. прибор для измерения параметров электрооборудования.
c. прибор для измерения характеристик подстанции.

8. Трансформатор – это аппарат для преобразования:
a. переменного тока одного напряжения в постоянный ток другого напряжения.
b. переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения.
c. постоянного тока одного напряжения в постоянный ток другого напряжения.

9. Работа трансформатора основана на явлении:
a. взаимоиндукции.
b. магнитной индукции.
c. самоиндукции.

10. Коэффициент трансформатора напряжения – это отношение:
a. магнитного потока первичной обмотки к магнитному потоку вторичной обмотки.
b. э.д.с. первичной обмотки к э.д.с. вторичной обмотки.

c. толщины первичной обмотки к толщине вторичной обмотки.

11. Автотрансформатор – это трансформатор:

a. который автоматически регулирует напряжение во вторичной обмотке.
b. с одной обмоткой.
c. в котором есть электрическая связь между первичными и вторичными цепями.

12. Измерительный трансформатор – это трансформатор для:

a. измерения электрических величин
b. отделения измерительных приборов от высокого напряжения и токов.
c. питания потребителей малой мощности.

13. Амперметр подключается:

a. последовательно в электрическую цепь.
b. параллельно участку эл.цепи.
c. параллельно нагрузке.

14. Вольтметр подключается:

a. последовательно в эл. цепь.
b. параллельно нагрузке.
c. параллельно участку цепи.

15. Активная электрическая мощность измеряется:

a. вольтметром.
b. амперметром.
c. ваттметром.

16. Мегаомметр – это прибор для измерения:

a. сопротивления изоляции отдельных частей электроустановок.
b. сопротивления изоляционных материалов.
c. переходного сопротивления электроконтактов.

17. Асинхронный электродвигатель состоит из:

a. статора и ротора с обмотками.
b. статора с обмоткой и ротора из отдельных штампованных листов электротехнической стали.
c. статора и короткозамкнутого ротора.

18. Скорость вращения асинхронного двигателя регулируется изменением:

a. числа пар полюсов, частоты тока питающей сети, скольжения.
b. числа пар полюсов.
c. частоты тока питающей сети и скольжения.

19. Измерение – это:

a. определение физической величины с помощью измерительных приборов.
b. определение размеров измеряемых величин с помощью прибора.
c. определение величины интересующей нас величины.

20. Режим холостого хода трансформатора – это когда:

a. на вторичной обмотке трансформатора нет нагрузки.
b. первичная обмотка трансформатора не подключена к сети.
c. разомкнута первичная обмотка трансформатора.

21. Опыт короткого замыкания на трансформаторе – это когда:

a. вторичная обмотка трансформатора замкнута накоротко, а на первичную подано такое напряжение, чтобы во вторичной обмотке протекал ток, равный номинальному току вторичной обмотки.

b. вторичная обмотка трансформатора замкнута накоротко, а на первичную подано такое напряжение, чтобы во вторичной обмотке протекал ток, равный номинальному току трансформатора.
c. первичная обмотка трансформатора замкнута накоротко, а на вторичную подано такое напряжение, чтобы в первичной обмотке протекал ток, равный номинальному току трансформатора.

22. Один ампер – это:

a. количество электричества, прошедшего через поперечное сечение проводника в 1 мм2 в 1 сек.
b. количество электричества в 1 кулон, прошедшего через поперечное сечение проводника в 1 мм2 в 1 сек.
c. количество заряженных частиц, прошедших через поперечное сечение проводника за 1 сек.

23. Электрический ток – это направленное движение:

a. электрических зарядов по проводнику.
b. элементов атомов в проводнике.
c. свободных электронов от минуса к плюсу.

24. Удельное сопротивление – это сопротивление проводника:

a. длиной 1м, сечением 1мм2.
b. 1см, сечением 1мм2.
c. медного длиной 1м, сечением 1мм2.

25. Закон Ома – это:

a. ток на участке цепи прямо пропорционален напряжению на этом участке и обратно пропорционален сопротивлению этого же участка.
b. ток на участке цепи прямо пропорционален напряжению источника и обратно пропорционален сопротивлению этого же участка.
c. ток на участке цепи прямо пропорционален напряжению на этом участке и обратно пропорционален сопротивлению электрической цепи.

26. Последовательное соединение сопротивлений:

a. Общее сопротивление равно произведению сопротивлений, деленному на их сумму.
b. Общее сопротивление равно сумме отдельных сопротивлений.
c. -Общее сопротивление равно значению одного сопротивления.

27. Первый закон Кирхгофа:

a. Сумма напряжений всех участков любого контура в каждый момент времени равна нулю.
b. Сумма токов в любом узле электрической цепи в каждый момент времени равна нулю.
c. В замкнутой электрической цепи сумма ЭДС равна сумме падений напряжений на концах этого участка.

28. Переменный ток – это ток:

a. изменяющийся по величине и направлению.
b. имеющий синусоидальную кривую
c. периодически синусоидально изменяющий свои параметры.

29. В цепи переменного тока с активным сопротивлением:

a. напряжение и ток совпадают по фазе.
b. напряжение опережает ток на угол 90 градусов.
c. напряжение отстает от тока на 90 градусов.

30. Фазный ток – это ток:

a. протекающий по фазной обмотке генератора или потребителя.
b. протекающий по фазным проводам.
c. ток однофазного переменного тока.

31. Линейный ток – это ток:

a. протекающий по линейному проводу.
b. протекающий по проводам ВЛ.
c. ток в одной фазе сети.

32. Реактивная мощность – это:

a. мощность, которая не была передана в нагрузку, а привела к потерям на нагрев и излучение.
b. мощность, которая непосредственно потребляется электроприборами и преобразуется в другие виды энергии.
c. мощность равная произведению действующих значений тока и напряжения на синус угла сдвига фаз между ними (sin φ).

33. Напряжение – это:

a. разность потенциалов 2-х точек электрического поля.
b. действующее значение переменного тока.
c. величина заряда определенной точки электрического поля.

34. Величина тока – это:

a. количество электричества, проходящего через поперечное сечение проводника в течение 1 секунды.
b. единица количества электричества, проходящего через поперечное сечение проводника за единицу времени.
c. количество электричества, проходящего по проводнику за определенный промежуток времени.

35. Электромагнитная сила – это сила:

a. действующая на проводник с током, помещенный в магнитное поле.
b. действующая на проводник, в магнитном поле.
c. действующая на заряженное тело в магнитном поле.

36. Работа трансформатора напряжения основана на принципе:

a. взаимоиндукции.
b. самоиндукции.
c. электромагнитной индукции.

37. Электрическая емкость – это:

a. отношение заряда проводника к напряжению между ними.
b. отношение напряжения к величине заряда.
c. отношение заряда к напряжению проводника.

38. Диэлектрик – это материал:

a. с большим электрическим сопротивлением.
b. с большим электрическим сопротивлением, служит для изоляции токоведущих частей друг от друга и от заземленных частей электрооборудования.
c. служит для изоляции токоведущих частей.

39. Диэлектрики обладают электропроводностью:

a. объемной и поверхностной.
b. внутренней и поверхностной.
c. внутренней и объемной.

40. Условия параллельной работы трансформаторов:

a. соответствие фазировки, равенство коэффициентов трансформации, равенство Uкз, одинаковые группы соединения обмоток, соотношение мощностей не должно различаться более чем в 3 раза.

b. равенство коэффициентов трансформации, равенство Uкз, одинаковые группы соединения обмоток, соотношение мощностей не должно различаться более чем в 3 раза.

c. соответствие фазировки, равенство коэффициентов трансформации, равенство Uкз, одинаковые группы соединения обмоток.

41. Безопасным напряжением для человека в условиях с повышенной опасностью считается:

a. 42 В.

b. 36 В.

c. 12 В.

42. Трансформаторное масло – эта жидкость горючая или нет?

a. горючая, так как нефтепродукт.

b. не горючая, так как применяется в выключателях для гашения электрической дуги.

c. трудносгораемая.

43. С повышением температуры сопротивление металлического проводника:

a. повышается.

b. снижается.

c. не меняется.

44. Диэлектрики:

a. обладают хорошей электропроводностью.

b. обладают малой электропроводностью.

c. не обладают электропроводностью.

45. Что должны обеспечивать заземляющие устройства:

a. условия безопасности людей, эксплуатационные режимы работы и защиту электроустановок.

b. безопасность людей и защиту электроустановок

c. безопасность людей.

46. Трансформаторная подстанция – это:

a. электрическая подстанция для преобразования электрической энергии одного напряжения в электрическую энергию другого напряжения с помощью трансформаторов.

b. подстанция для трансформации напряжения.

c. подстанция для трансформации одного напряжения в другое напряжение, приемлемое для потребителя.

47. Напряжение на шинах РУ должно поддерживаться в пределах:

a. (100+105) % от номинального

b. (95+105) % от номинального

c. (90+110)% от номинального

48. Измерения параметров заземляющих устройств должны производиться:

a. в период наибольшего высыхания грунта

b. зимой и летом

c. летом

49. На всех штепсельных розетках должны быть надписи с указанием номинального напряжения:

a. в помещениях любого класса
b. в помещениях, в которых используется напряжение 2-х и более номиналов
c. во взрывоопасных помещениях

50. Питание светильников аварийного и рабочего освещения должно осуществляться:

a. по отдельной линии
b. от независимого источника
c. от отдельной подстанции

51. Измерение сопротивления изоляции электросварочных установок проводится:

a. не реже чем 1 раз в 6 мес.
b. не реже чем 1 раз в год
c. не реже чем 1 раз в 3 мес.

52. Признаки клинической смерти:

a. есть пульс, дыхание, нет реакции.
b. нет дыхания, есть реакция.
c. нет сознания, нет пульса.

53. На какое время можно наложить жгут на конечность при кровотечении?

a. не более чем на 0,5 часа
b. не более чем на 1 час
c. не более чем на 1,5 часа
d. не более чем на 2 часа
e. не более чем на 3 час

54. Признаки закрытого перелома костей конечности

a. видны костные обломки
b. деформация и отек конечности
c. наличие раны, часто с кровотечением
d. синюшный цвет кожи
e. сильная боль при движении

55. Признаки артериального кровотечения

a. алая кровь из раны вытекает фонтанирующей струей
b. над раной образуется валик из вытекающей крови
c. большое кровавое пятно на одежде или лужа крови возле пострадавшего
d. очень темный цвет крови
e. кровь пассивно стекает из раны

56. Признаки венозного кровотечения

a. алая кровь из раны вытекает фонтанирующей струей
b. над раной образуется валик из вытекающей крови
c. очень темный цвет крови
d. кровь пассивно стекает из раны

57. Какой материал следует применять для искусственных заземлителей.

a. сталь черная или оцинкованная
b. медь
c. латунь
d. алюминий

e. чугун
f. серебро

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

a. 12 В и 42 В
b. до 35 кВ и выше 35 кВ
c. до 1 кВ и выше 1 кВ
d. до 220 В и выше 220 В
e. до 380 В и выше 380 В

59. Территория размещения наружных электроустановок в отношении поражения людей электрическим током относятся к:

a. Особо опасным.
b. С повышенной опасностью
c. Опасным

60. Каким должен быть наименьший диаметр заземляющего стального проводника круглого сечения, проложенного в земле.

a. 10 мм.
b. 8 мм
c. 16 мм

61. Защитное заземление – это:

a. заземление, выполняемое в целях электробезопасности
b. безопасность людей
c. защиту электроустановок, эксплуатационные режимы работы.

62. Присоединение заземляющих проводников к заземлителю должно выполняться:

a. сваркой или болтовым соединением
b. только сваркой
c. только болтовым соединением

63. Укажите на какой срок разрешается выдавать наряд для работы в электроустановках:

a. одни сутки
b. 30 суток
c. 15 суток.
d. 5 суток
e. 10 суток
f. 16 суток
g. 20 суток
h. 3 суток

64. Как проверить отсутствие напряжения на участке работы.

a. при наличии видимого разрыва не проверяется
b. визуально
c. указателем напряжения

65. Разрешается ли применение переносных металлических лестниц в РУ 220 кВ и ниже.

a. Разрешается при работах со снятием напряжения
b. не допускается
c. Разрешается при работах вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением

66. Допускается ли выполнение распоряжений и заданий, противоречащих требованиям ПУЭ и ПТЭ

a. Определяется распоряжением руководителя организации.

b. Нет, не допускается.

67. Порядок хранения и выдачи ключей от электроустановок определяется:

a. распоряжением руководителя организации.

b. распоряжением технического руководителя организации.

68. Обязательно ли применение диэлектрических перчаток при отключении и включении разъединителей, отделителей и выключателей напряжением выше 1000 В с ручным приводом?

a. Только в ЗРУ и на ВЛ.

b. Да, обязательно.

69. Двери помещений электроустановок, камер, щитов и сборок, кроме тех, в которых проводятся работы, должны быть...

a. Закрыты на замок и опломбированы.

b. Закрыты на замок.

70. Допускается ли в электроустановках при работе около не огражденных токоведущих частей располагаться так, чтобы эти части находились сзади работника или с двух боковых сторон?

a. Да, только под наблюдением руководителя работ.

b. Нет, не допускается.

71. Допускаются ли работы в неосвещенных местах?

a. Да, только под наблюдением руководителя работ.

b. Нет, не допускаются.

c. Да, только в аварийных случаях.

72. Может ли работник, имеющий группу по электробезопасности III и право быть производителем работ, работать по распоряжению единолично?

a. Да, в электроустановках напряжением до 1000В, расположенных в помещениях, кроме особо опасных, в особо неблагоприятных условиях в отношении поражения людей электрическим током.

b. Нет, минимальный состав бригады - два человека.

73. По скольким нарядам или распоряжениям одновременно может быть допущена бригада к работе?

a. Количество определяет выдающий наряд-допуск (распоряжение), но не более трех.

b. Количество определяет ответственный руководитель работ.

c. Только по одному наряду или распоряжению.

74. Что должно быть отключено при подготовке рабочего места?

a. Токоведущие части, на которых будут производиться работы.

b. Не огражденные токоведущие части, к которым возможно случайное приближение людей, механизмов и грузоподъемных машин.

c. Цепи управления и питания приводов, закрыт воздух в системах управления коммутационными аппаратами.

d. Снят завод с пружин и грузов у приводов выключателей и разъединителей.

75. Чему должен быть обучен электротехнический персонал помимо профессиональной подготовки?

a. приемам освобождения пострадавшего от действия электрического тока.

b. оказания первой помощи при несчастных случаях.

76. Предельно допустимые значения отклонения частоты напряжения переменного тока в электрических сетях равны?

a. +/-0,2 Гц
b. +/-0,3 Гц
c. +/-0,4 Гц

77. Указатель напряжения – это:

a. прибор для определения наличия напряжения на токоведущих частях электроустановок
b. устройство для определения наличия напряжения на токоведущих частях электроустановок
c. устройство для определения наличия или отсутствия напряжения на токоведущих частях электроустановок

78. Перед каждым применением средства защиты персонал обязан проверить:

a. его исправность, по штампу срок годности
b. его исправность, отсутствие внешних повреждений и загрязнений, по штампу срок годности
c. его исправность, отсутствие внешних повреждений, по штампу срок годности

79. В подразделениях предприятий и организаций необходимо вести:

a. журналы учета и содержания средств защиты, их осмотра и испытания
b. журналы учета и содержания средств защиты
c. журналы учета и содержания средств защиты, их осмотра.

80. Наличие и состояние средств защиты проверяется периодическим осмотром:

a. не реже 1 раза в 6 мес.
b. не реже 1 раза в 3 мес.
c. не реже 1 раза в полугодие

Приложение 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ
к квалификационному экзамену по проверке теоретических знаний по программе повышения квалификации рабочих по профессии «Электромонтёр ГЩУ»

Билет № 1

1. Основные требования, предъявляемые к электрическим схемам тепловых электростанций.
2. Рабочее заземление – основные понятия и определения. Заземление нейтралей силовых трансформаторов. Заземляющие устройства.
3. Разрушение изоляторов в распредустройствах, повреждение контактных соединений ошиновки.
4. Аварии с частичной и полной потерей собственных нужд, причины возникновения и последствия.
5. Искусственной дыхание и непрямой массаж сердца.

Билет № 2

1. Распредустройства с одной и несколькими системами сборных шин.
2. Электрические аппараты, их классификация, назначение и. основные требования к ним.
3. Причины повреждения и неисправностей синхронных генераторов: замыкание листов стали статора, замыкание обмотки ротора.
4. Пожары в кабельных туннелях и каналах. Причины возникновения, последствия, их предупреждение и устранение.
5. Оказание первой помощи при ожогах

Билет № 3

1. Главные электросхемы распредустройств.
2. Проводники и изоляторы. Шины, и шинные конструкции. Электрические контакты. Токопроводы: назначение, основные требования к ним. Изоляторы; типы, и их назначение.
3. Причины повреждения и неисправностей синхронных генераторов: искрение и круговой огонь на коллекторе, искрение на кольцах ротора, их устранение.
4. Повреждение оборудования в результате ошибочных действий оперативного персонала, возможные последствия.
5. Оказание первой помощи при переломах.

Билет № 4

1. Схемы распредустройств генераторного напряжения
2. Неизолированные и изолированные многопроволочные провода.
3. Причины повреждения и неисправностей трансформаторов и автотрансформаторов: утечка масла из расширителей и газового реле, попадание влаги в бак из-за неудовлетворительного уплотнения вводов.
4. Профилактические испытания и проверки – как способ предупреждения возникновения неисправностей и повреждения оборудования.
5. Первая помощь пострадавшему при поражении эл. током

Билет № 5

1. Источники электроснабжения и основные потребители собственных нужд, рабочие машины собственных нужд, их назначение.

2. Нагревание проводников и электрических аппаратов в нормальных условиях и при ненормальных режимах (перегрузка рабочим током, сквозные токи короткого замыкания).
3. Причины повреждения и неисправностей электродвигателей: повреждение обмоток статора и ротора из-за значительной и продолжительной перегрузки.
4. Не отключившееся короткое замыкание на одном из присоединений распредустройства.
5. Первая помощь при ранениях, ушибах, вывихах.

Билет № 6

1. Распредустройства с одной и несколькими системами сборных шин.
2. Электрические аппараты, их классификация, назначение и. основные требования к ним.
3. Причины повреждения и неисправностей синхронных генераторов: замыкание листов стали статора, замыкание обмотки ротора.
4. Пожары в кабельных туннелях и каналах. Причины возникновения, последствия, их предупреждение и устранение.
5. Действия спасателя при отсутствии сознания и пульса у пострадавшего.

Билет № 7

1. Основные характеристики рабочих машин системы собственных нужд.
2. Электродинамическая стойкость шинных конструкций и аппаратов.
3. Причины повреждения и неисправностей трансформаторов и автотрансформаторов: короткое замыкание внутри бака, разрыв мембраны выхлопной трубы, загорание масла.
4. Характерные причины возникновения аварий в системе собственных нужд по вине обслуживающего персонала.
5. Действия 2-х спасателей при отсутствии сознания и пульса у пострадавшего.

Билет № 8

1. Электросхемы системы собственных нужд.
2. Параметры силовых трансформаторов и автотрансформаторов: номинальная мощность, номинальные напряжения и токи обмоток, напряжение короткого замыкания, ток холостого хода. Схемы и группы соединения обмоток
3. Причины повреждения и неисправностей синхронных генераторов: повреждение изоляции стержней обмотки статора, трещины на бандажных кольцах.
4. Роль периодических осмотров оборудования дежурным персоналом.
5. Действия спасателя при отсутствии сознания и наличии пульса у пострадавшего.

Билет № 9

1. Понятие о регулировании производительности рабочих машин системы собственных нужд, резервирование в системе собственных нужд.
2. Силовые и контрольные кабельные линии. Устройство кабелей. Область применения.
3. Причины повреждения и неисправностей электродвигателей: повреждения пусковых устройств двигателя, подшипников.
4. Характерные причины возникновения аварий в системе собственных нужд по вине обслуживающего персонала: включение на закоротку.
5. Действия спасателя при артериальном кровотечении.

Билет № 10

1. Методы ограничения токов короткого замыкания в системе собственных нужд и применяемые для этого устройства.
2. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы, их назначение. Системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов: воздушное, масляное с естественной циркуляцией, масляное с принудительной циркуляцией, масляно-водяное с принудительной циркуляцией.
3. Причины повреждения и неисправностей выключателей: повреждение контактной системы из-за несоответствия разрывной мощности выключателя токам короткого замыкания.
4. Аварии из-за отказа и ложной работы защит.
5. Действия спасателя при реанимации пострадавшего.

Билет № 11

1. Допустимые пределы колебания уровня напряжения на шинах собственных нужд.
2. Синхронные генераторы — их назначение. Системы охлаждения синхронных генераторов. Параметры синхронных генераторов: номинальные напряжение и мощность, номинальный ток ротора и статора, номинальный коэффициент мощности.
3. Причины повреждения и неисправностей выключателей: перекрытие внутренних и наружных изолирующих деталей, поломка деталей тяг.
4. Характерные причины возникновения аварий в системе собственных нужд по вине обслуживающего персонала: отключение разъединителей под нагрузкой.
5. Состав аптечки первой помощи.

Приложение 3

Примерный перечень
заданий к практической части квалификационного экзамена
по профессии «Электромонтер ГЩУ»

1- Произвести контроль и регулировку режима работы электротехнического оборудования
2- Произвести считывание и запись показаний измерительных приборов
3- Провести проверку устройств автоматики и сигнализации
4- Произвести пуски и остановы электротехнического оборудования,
5- Проверить работу автоматов рабочего и резервного возбуждения, автоматов гашения поля.
6- Выполнить оперативные переключения в распределительных устройствах.
7- Оказывать первую помощь при несчастном случае
8- Произвести контролироль состояния релейной защиты, дистанционного управления, сигнализации и электроавтоматики, режим работы генераторов
9- Изложить техническую информацию в устной и письменной форме