

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чанышева Оксана Анатольевна
Должность: Директор
Дата подписания: 05.09.2024 08:50:32
Уникальный программный ключ:
f16c6e01e2a4cb2d67808c644e26c33e2525fb89



**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Центр подготовки кадров»**

Утверждаю:
Директор АНО ДПО «Центр
подготовки кадров»



О.А.Чанышева
06 февраля 2023г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО**

«Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций»

г.Уфа,

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	3
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	6
1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ	7
2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	16
Организационно-педагогические условия.....	18
Учебно-методическое обеспечение Программы.....	19
Материально-технические условия реализации программы	20
Порядок проведения оценки знаний	20
Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы	21
Приложение №2 Календарный учебный график	26

АННОТАЦИЯ

Основная программа профессионального обучения по профессии рабочего «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций» разработана учебно-методическим отделом АНО ДПО «Центр подготовки кадров» в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Министерства образования и науки РФ от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», Приказом Минпросвещения РФ от 26.08.2020 N 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения" (Зарегистрировано в Минюсте России 11 сентября 2020 г. N 59784), Профессиональным стандартом "Работник по эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции" Утвержденным Приказом Минтруда России 05 октября 2015 г. № 690н. Зарегистрирован в Министерством юстиции России 5 ноября 2015 года, регистрационный N 39602, с учетом требований Заказчика.

Нормативный срок освоения программы 256 часов при заочной форме обучения, с применением дистанционных технологий.

Разработчик: Лукманов Р.М.
Ф.И.О. преподавателя

Рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методического совета
от _____ 20 _____ г. Протокол № _____

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель реализации программы:

Целью реализации программы является формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, изучение устройства оборудования и технологии выполнения работ, приобретение знаний, умений и навыков безопасного выполнения работ в объеме требований к квалификации "Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций".

Требования к образованию и обучению.

Среднее общее образование и профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих, программы повышения квалификации рабочих, служащих.

Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 256 часов.

Форма обучения

Форма обучения – заочная, с применением дистанционных технологий.

Планируемые результаты освоения программы

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

Должен уметь:

- обслуживать электрооборудование электростанции и обеспечивать его надежной работы;
- контролировать состояние релейной защиты, дистанционного управления, сигнализации и электроавтоматики;
- контролировать режим работы турбогенераторов и другого станционного оборудования;
- проводить оперативные переключения в распределительных устройствах;
- переводить генераторы с водородного охлаждения на воздушное и обратно;
- проверять мегомметром состояния изоляции электрооборудования;
- измерять электрические параметры электроизмерительными клещами;
- выявлять и устранять неисправности в работе обслуживаемого оборудования;
- участвовать в ликвидации аварийных ситуаций на электрооборудовании;
- выводить электрооборудование в ремонт, подготавливать рабочие места и допускать рабочих для производства ремонтных работ.
- вводить оборудование в работу

Должен знать:

- основы электротехники и теплотехники;
- назначение и устройство электрооборудования;
- расположение и технические характеристики основного и вспомогательного оборудования электростанции;
- технологический процесс производства тепловой и электрической энергии;
- 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

Выдаваемые документы

Свидетельство о присвоении квалификации (профессии) установленного образца.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО
«Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций»

№ п/п	Наименование тем, разделов	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Прак. занятия	
	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ				
1.	Общеобразовательный курс	24			
1.1.	Введение	1	1	-	Текущий контроль
1.2.	Основы экономических знаний	1	1	-	Текущий контроль
1.3.	Охрана труда и промышленная безопасность	22	22	-	Текущий контроль
1.4	Общетехнический курс	24	24	-	
1.4.1.	Черчение	4	4	-	Текущий контроль
1.4.2.	Электротехника и электроника	4	4	-	Текущий контроль
1.4.3.	Техническая механика	4	4	-	Текущий контроль
1.4.4.	Материаловедение	4	4	-	Текущий контроль
1.4.5	Основы теплотехники	4	4	-	Текущий контроль
1.4.6	Основы гидравлики	2	2	-	Текущий контроль
1.4.7.	Основы слесарного дела	2	2	-	Текущий контроль
1.5	Специальная технология	72	72	-	
1.5.1.	Устройство электроустановок электрических станций	8	8	-	Текущий контроль
1.5.2.	Общая технология производства	8	8	-	Текущий контроль
1.5.3.	Турбогенераторы (генераторы). Вспомогательное оборудование	8	8	-	Текущий контроль
1.5.4.	Трансформаторы, автотрансформаторы и реакторы	8	8	-	Текущий контроль
1.5.5.	Электродвигатели собственных нужд электростанции	8	8	-	Текущий контроль
1.5.6.	Коммутационные аппараты распределительных устройств	8	8	-	Текущий контроль
1.5.7.	Устройства постоянного оперативного тока на электростанции	8	8	-	Текущий контроль
1.5.8.	Релейная защита и автоматика электрооборудования электростанции	8	8	-	Текущий контроль
1.5.9.	Оперативно-диспетчерское управление	8	8	-	Текущий контроль
	Всего теоретического обучения:	120	120	-	
2.	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА				
2.1.	Инструктаж по правилам безопасности труда, производственной санитарии, пожарной безопасности; ознакомление с производством и рабочим местом	8	-	8	
2.2.	Ознакомление с отдельными видами электроустановок электростанции. Выполнение внешнего осмотра и ревизии.	24	-	24	
2.3.	Отработка навыков переключений в электроустановках	16	-	16	
2.4.	Обучение основным слесарным операциям	8	-	8	
2.5.	Самостоятельное выполнение работ	56	-	56	
	Квалификационная пробная работа	8	-	8	Зачет
	Всего производственной практики:	120	-	120	
	Консультация	8	8	-	
	Квалификационный экзамен	8	-	8	Итоговый тест
	ИТОГО:	256	128	128	

1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

Модуль 1. Общеобразовательный курс

Тема 1.1. Введение

Введение в специальность. Квалификационная характеристика.

Тема 1.2. Основы экономических знаний

Производительные силы и экономические отношения. Понятие труда, предмет труда, сырья, средства труда, рабочая сила. Взаимодействие между рабочей силой и средствами производств. Организационно-экономические отношения. Социально-экономические отношения. Собственность. Экономические законы и экономические категории. Основы теории рыночной экономики. Виды собственности и формы хозяйствования. Товар, его свойства и функциональная форма. Формирование стоимости товара и услуг. Деньги – развитая форма товарных отношений. Функция денег. Функции рынка. Элементы рыночной экономики. Формирование рыночного механизма. Структура, виды рынка. Модели рыночной экономики. Рыночная конкуренция. Монопольные цены.

Тема 1.3 Охраны труда и промышленная безопасность

Понятие труда, предмет труда, сырья, средства труда, рабочая сила. Взаимодействие между рабочей силой и средствами производств. Основные понятия и задачи охраны труда. Принципы обеспечения охраны труда как системы мероприятий. Правовые основы охраны труда. Государственное регулирование в сфере охраны труда. Обязанности и ответственность работников по соблюдению требований охраны труда и трудового распорядка. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Социальное партнерство. Организация обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций. Основы профилактики профессиональной заболеваемости. Основные требования по расследованию и учету несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Возмещение вреда, причиненного повреждению здоровья. Возмещение вреда, причиненного повреждению здоровья. Обеспечение средствами защиты от действия опасных и вредных производственных факторов. Классификация опасных и вредных производственных факторов, действие на организм человека, ПДУ, ПДН, ПДК, классы условий труда. Средства коллективной и индивидуальной защиты. Классификация, назначение. Порядок обеспечения, применения, содержания в исправном состоянии. Российское законодательство в области промышленной и экологической безопасности и в смежных отраслях права. Правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов. Конституция Российской Федерации, Федеральные законы «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Об охране окружающей среды». Регистрация опасных производственных объектов. Нормативные документы по регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре. Критерии отнесения объектов к области опасных производственных объектов. Требования к организациям, эксплуатирующим опасные производственные объекты, в части регистрации объектов в государственном реестре. Идентификация опасных производственных объектов для их регулирования в государственном реестре. Требования к регистрации объектов. Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Порядок расследования причин аварии и несчастных случаев на опасных производственных объектах. Порядок представления, регистрации и анализа информации об авариях, несчастных случаях, инцидентах и утратах взрывных материалов. Обобщение причин аварий и несчастных

случаев. Правовые основы технического расследования причин аварии на опасных производственных объектах. Нормативные документы, регламентирующие порядок расследования причин аварий и несчастных случаев на производственных объектах. Порядок проведения технического расследования причин аварии и оформления акта технического расследования причин аварии. Оформление документов по расходованию средств, связанных с учетом органов Ростехнадзора в техническом расследовании причин аварии на опасных производственных объектах. Порядок расследования и учета несчастных случаев на опасных производственных объектах. Порядок подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Ростехнадзору. Нормативные правовые акты, регулирующие вопросы подготовки и аттестации по промышленной безопасности. Проведение подготовки по промышленной безопасности работников опасных производственных объектов. Организация проведения аттестации, аттестация и проверка знаний работников опасных производственных объектов. Аттестация и проверка знаний в организациях. Аттестация и проверка знаний в аттестационных комиссиях Ростехнадзора. Оформление результатов аттестации в конкретной области надзора.

Модуль 1.4. Общетехнический курс

Тема 1.4.1. Черчение

Понятие о чертеже и рисунке. Преимущества чертежей. Значение чертежей в технике. Понятие о построении и чтении чертежей. Расположение проекции на чертеже. Линии чертежа. Масштаб. Нанесение размеров, надписей, условных обозначений на чертежах. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Рабочий чертеж. Последовательность в чтении чертежей. Понятие об эскизе. Порядок выполнения эскиза. Схемы, их назначение. Электрические, гидравлические, пневматические принципиальные схемы. Технологические схемы. Условные обозначения на схемах. Последовательность чтения схем. Чтение простейших схем устройств автоматического регулирования технологического процесса.

Тема 1.4.2. Электротехника и электроника

Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии. Закон Ома. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике. Переменный электрический ток и цепи переменного тока. Трехфазная система переменного тока. Симметричная трехфазная система. Включение нагрузки в трехфазную сеть. Виды трансформаторов. Мощность и КПД трансформатора. Синхронные и асинхронные двигатели. Преобразование переменного тока в постоянный. Аппаратура управления и защиты.

Тема 1.4.3. Техническая механика

Взаимозаменяемость деталей и узлов при ремонте оборудования. Последствия нарушения взаимозаменяемости. Неполная взаимозаменяемость. Чем обеспечивается взаимозаменяемость. Геометрические параметры взаимозаменяемости. Охватываемая поверхность детали. Охватываемая поверхность детали. Посадка. Зазор. Натяг. Номинальный размер. Наибольший и наименьший предельный размер. Номинальный размер соединения. Отклонение. Верхнее и нижнее предельное отклонение, Допуск. Поле допуска. Нулевая линия. Посадки с зазором. Скользящие посадки. Посадки с натягом. Переходные посадки. Наибольший и наименьший зазор. Допуск посадки. Классы точности. Система отверстия. Система вала. Графическое изображение допусков. Группы посадок. Допуски и посадки гладких соединений. Три основные части соединений с номинальными размерами. Допуски для неотчетливых несопрягаемых поверхностей. Таблица допусков и посадок. Посадки с натягом, переходные посадки, посадки

с зазором. Работа с таблицами допусков. Нормальные углы и допуски на угловые размеры. Единицы измерения углов. Радиана. Градус, минута, секунда. Величина конусности. Выбор размеров углов по таблице. Допуски на угловые размеры в угловых и линейных величинах. Схема расположения допускаемых отклонений. Поля допусков на размеры углов. Отклонения размеров углов.

Тема 1.4.4. Материаловедение

Общие сведения о материалах и их свойствах. Органические и неорганические материалы. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водопроницаемость, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость и др. Механические свойства материалов: прочность и предел прочности, текучесть, предел текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, износостойкость и др. Черные и цветные металлы. Понятие о сплавах. Металлы и их применение. Основные свойства металлов. Физические свойства металлов: плотность, теплопроводность, электропроводность, тепловое расширение и др. Химические свойства металлов. Способность металлов подвергаться химическим воздействиям. Разъедаемость металлов кислотами и щелочами. Антикоррозийная характеристика различных металлов. Механические свойства металлов и способы их определения: пределы прочности и текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, относительное удлинение, ударная вязкость. Усталость металлов. Сталь, классификация сталей. Характеристика сталей, применяемых для изготовления деталей нефтепромышленного оборудования. Назначение и сущность термической обработки стали. Чугун, изделия из чугуна. Виды чугунов. Основные сведения о цветных металлах, сплавах и их свойствах. Применение цветных металлов в отрасли. Неметаллические материалы. Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы, их свойства и область применения. Материалы, применяемые для набивки сальников. Выбор их в зависимости от среды, давления и температуры. Хранение резинотехнических, уплотнительных и прокладочных материалов. Фрикционные материалы. Теплоизоляционные материалы. Обтирочные и абразивные материалы. Защитные материалы (лаки, краски, битум). Кислоты и щелочи, их свойства, область применения и правила обращения с ними. Виды топлива, смазок и охлаждения. Горюче смазочные и антикоррозийные материалы. Правила хранения жидкого топлива. Смазочные масла. Виды масел, применяемые для работы и смазки оборудования и механизмов.

Тема 1.4.5. Основы теплотехники

Термодинамика и теплопередача. Предмет термодинамики и его связь с другими отраслями знаний. Основные понятия и определения, смеси рабочих тел. Основные законы термодинамики. Реальные газы и пары, идеальные газы. Газовые смеси. Истечение и дросселирование газов. Теплопередача. Определение коэффициентов теплопроводности и теплоотдачи. Первый закон термодинамики. Изображение процессов изменения состояния, работы и теплоты в диаграммах. Второй закон термодинамики. Термический КПД цикла. Водяной пар. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара. Истечение газов и паров. Дросселирование пара. Назначение теплообменников. Процесс конденсации пара.

Тема 1.4.6. Основы гидравлики

Относительный и абсолютный покой жидкости. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Давление жидкости на стенку. Плоская стенка. Криволинейная стенка. Стенки цилиндрических сосудов и труб. Основные характеристики потока жидкости. Виды движения: напорное, безнапорное, установившееся. Уравнение неразрывности потока Уравнение Бернулли. Энергетический, физический, гидравлический смысл уравнения Бернулли. Истечение жидкости из отверстий и насадок.

Тема 1.4.7. Основы слесарного дела

Разметка плоскостная и ее назначение. Инструменты и приспособления. Определение пригодности заготовок. Разметка по чертежам и шаблонам (образцам). Разметка от кромок заготовок и центровых линий. Браки при разметке и способы его предупреждения. Разметка пространственная и ее назначение. Инструменты и приспособления. Заправка инструментов. Правка и гибка металла. Инструменты и приспособления. Правила и способы правки и гибки листового, профильного металла и труб. Правильно-гибочные прессы, их устройство и применение. Гибка металла в горячем состоянии под различными углами и радиусами. Дефекты при правке и гибке металла и способы их устранения. Рубка металла и ее назначение. Инструменты и приспособления. Заточка инструментов в зависимости от твердости обрабатываемого металла. Зубила, крейцмейсели и слесарные молотки, их размеры. Приемы рубки. Вырубание в металле прямого и радиусного пазов с применением ручных и механизированных инструментов, вырубка заготовок из листовой стали и срубание неровностей на поверхностях черновых заготовок. Дефекты при рубке и меры их предупреждения. Резка металла, ее назначение и применение. Инструменты и приспособления. Рычажные, дисковые, пневматические, электрические ножницы и их использование. Применение дисковых и ленточных пил для резки металла. Резка труб и металла абразивными кругами. Правила пользования инструментами и механизмами при резке. Возможный брак и меры его предупреждения. Опиливание металла и его применение. Инструменты и приспособления. Приемы опилования широких и узких прямолинейных и параллельных плоскостей. Порядок работ при опиловании сопряженных под различными углами поверхностей. Проверка качества опилования. Механическое опилование. Распиливание прямолинейных отверстий, фасонных проёмов и отверстий с поденкой по шаблонам и вкладышам. Браки при опиловании и меры предупреждения. Сверление отверстий. Инструменты и приспособления. Ручное и механическое сверление. Сверла и их конструкции. Углы заточки в зависимости от обрабатываемого материала. Устройство и настройка сверлильных станков. Установка и крепление просверливаемого металла. Сверлильный патрон и его устройство. Переходные втулки и их назначение. Выбор режимов сверления по таблице. Сверление отверстий по разметке, по кондуктору, под развертывание. Охлаждение инструментов. Сверление глухих отверстий. Ручные, электрические и пневматические дрели. Их устройство и правила пользования ими. Зенкерование отверстий и его назначение. Инструменты и приспособления. Конструкция зенкеров. Зенкерование отверстий под головки винтов и заклепок с помощью сверлильного станка. Зенковки, их отличие от зенкеров. Зенкование отверстий и его применение. Развертывание отверстий и его назначение. Инструменты и приспособления. Конструкции и подбор разверток. Выбор резания. Припуск металла на развертывание. Развертывание сквозных и глухих цилиндрических отверстий вручную и на станке. Процесс развертывания конических отверстий и его особенности. Возможный брак при сверлении, зенковании и развертывании и меры его предупреждения. Резьба и ее назначение. Инструменты и приспособления. Элементы, профили и системы резьбы. Устройство метчиков и плашек. Выбор диаметра стержня под определенный размер наружной резьбы. Подбор диаметра сверла для сверления отверстий под заданный размер внутренней резьбы. Особенности нарезания резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Проверка резьбы калибрами. Использование станков для нарезания резьбы. Браки при нарезании резьбы, меры по его предупреждению и способы устранения. Клепка металла, ее применение и назначение. Инструменты и приспособления. Особенности клепки листового металла встык и внахлестку. Клепка металла в холодном и горячем состояниях.

Модуль 1.5. Специальная технология

Тема 1.5.1. Устройство электроустановок электрических станций

Общие положения правил устройства электроустановок. Область применения. Термины и определения ПУЭ. Классификация электропомещений. Общие указания по устройству электроустановок. Буквенно-цифровое и цветовое обозначения в электроустановках. Электроснабжение и электрические сети. Выбор сечений проводников в электрических сетях. Выбор электроаппаратов. Защита электрооборудования от сверхтоков и перенапряжений. Категории надежности электроустановок потребителей. Регулирование напряжения и частоты в электрических сетях. Компенсация емкостных токов и реактивной мощности. Классификация электроустановок по устройству нейтрали электрических сетей до 1000В и 6, 10, 35, 110, 220кВ. Режимы работы нейтрали. Заземление, зануление и защитные меры электробезопасности. Заземлители. Заземляющие проводники. Сечение заземляющих проводников и сопротивление заземляющих устройств. Характеристики систем TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT. Заземление электрооборудования в РУ до и выше 1000 В. Общие требования обеспечения безопасности в помещениях разных категорий опасности. Меры от прямого и косвенного прикосновения. Заземляющие устройства в электроустановках до 1000В с изолированной и глухозаземленной нейтралью. Системы выравнивания потенциалов. Устройства защитного отключения (УЗО). Электрооборудование электрических станций. Генераторы и синхронные компенсаторы. Электрические двигатели и возбудители, КРУ и коммутационные аппараты 0,4-20 кВ. ОРУ, трансформаторы и коммутационные аппараты 35-500 кВ. Преобразователи возбуждения и аккумуляторные установки. Компрессорные установки и воздухоподготовка. Кабельные линии электропередачи (выбор способа прокладки; выбор кабелей). Соединения и заделки кабелей. Прокладка кабелей в земле, колодцах, туннелях, проходных каналах и на эстакадах. Заземление и зануление электроустановок. Требования к заземлениям ОРУ. Релейная защита и автоматика электрических станций и сетей, телемеханика. Вторичные цепи электроустановок. Электрические машины и аппараты, их классификация, назначение. Основные требования к электрооборудованию электростанции. Условия эксплуатации электрооборудования на электростанции. Источники оперативного тока на электростанциях. Аккумуляторные батареи. Электрическое освещение. Электропроводка в зданиях и сооружениях. Выбор вида проводки и особенности ее прокладки. Выполнение и защита осветительной сети. Освещение внутреннее, наружное, аварийное и эвакуационное. Осветительная арматура и установочные аппараты. Электропроводка в чердачных помещениях, подвалах и кабельных тупиках. Вводные устройства, распределительные щитки, распределительные пункты и групповые щитки. Трансформаторы и силовое электрооборудование. Кабельные линии в производственных помещениях. Закрытые, открытые и комплектные распределительные устройства (ЗРУ, ОРУ, КРУ и КСО) на электростанции. Электрические схемы распределительных устройств. Конструкция распределительных устройств. Схема заполнения распределительных устройств. Требования к распределительным устройствам и задачи их обслуживания.

Тема 1.5.2. Общая технология производства

Технологическая схема производства тепловой и электрической энергии. Главная электрическая схема тепловой электростанции. Тепловая схема станции. Схема химводоподготовки. Схема собственных нужд электростанции. Топливо-транспортное хозяйство. Системы управления технологическими процессами на электростанции. Схемы генерирующих предприятий различного типа. Знакомство с принципиальными схемами генерирующих предприятий различного типа: теплоэлектроцентралей (ТЭЦ), конденсационных электростанций (КЭС), парогазовых установок (ПГУ).

Тема 1.5.3. Турбогенераторы (генераторы). Вспомогательное оборудование

Общие сведения о турбогенераторах (генераторах). Назначение. Конструкция. Основные элементы конструкции турбогенераторов (генераторов). Автоматическое гашение магнитного поля, системы охлаждения обмоток ротора и статора. Виды системы вентиляции, недостатки, область применения. Вибрация генераторов, определение причин вибрации. Теория работы турбогенераторов (генераторов). Включение синхронных генераторов в параллельную работу. Нормальные и аномальные режимы работы генераторов. Вспомогательное оборудование и системы возбуждения генераторов. Масляные уплотнения вала и схемы маслоснабжения уплотнений турбогенераторов с водородным охлаждением. Системы охлаждения (водяное, водородное). Системы возбуждения (электромашинное, электромашинное высокочастотное, теристорное, бесщеточное). Автоматическое регулирование возбуждения. Работа щеточного аппарата. Тип щеток. Установка щеток, их замена, регулировка механических деталей щеточного аппарата. Уход за щеточными аппаратами. Электролизные установки. Возможные неисправности при работе турбогенераторов. Признаки и причины неисправностей. Действия по устранению неисправностей турбогенераторов (генераторов). Оперативное обслуживание турбогенератора (генератора) и его вспомогательного оборудования. Регламентные работы при оперативном обслуживании турбогенератора и его вспомогательного оборудования. Контроль состояния изоляции. Причины снижения электрической прочности изоляции. Виды практических измерений и испытаний изоляции их цель. Допустимые температуры нагрева и перегрева токоведущих частей. Контроль состояния устройств охлаждения обмоток генератора. Техника безопасности при обслуживании щеточного аппарата ротора и возбuditеля.

Тема 1.5.4. Трансформаторы, автотрансформаторы и реакторы

Назначение трансформаторов, автотрансформаторов и реакторов. Назначение трансформаторов и автотрансформаторов, устанавливаемых на электростанциях. Конструкция. Устройства для регулирования напряжения. Нагрузочная способность трансформаторов. Охлаждающие устройства трансформаторов. Схемы и группы соединений обмоток. Типы и конструкция трансформаторов, автотрансформаторов и реакторов. Типы и конструкция трансформаторов и автотрансформаторов, устанавливаемых на электростанциях. Устройство регулирования напряжения (РПН) трансформаторов. Системы охлаждения. Токоограничивающие и дугогасящие реакторы. Принцип работы токоограничивающих и дугогасящих реакторов. Оперативное обслуживание реакторов. Параллельная работа трансформаторов. Условия параллельной работы трансформаторов. Последовательность действий персонала при включении трансформаторов на параллельную работу. Оперативное обслуживание трансформаторов, автотрансформаторов и реакторов. Регламентные работы при оперативном обслуживании трансформаторов электростанции. Техника безопасности при отборе пробы газа из газового реле трансформатора. Характерные неисправности трансформаторов, автотрансформаторов. Признаки и причины неисправностей. Действия по их устранению.

Тема 1.5.5. Электродвигатели собственных нужд электростанции

Общие сведения об электродвигателях. Типы электродвигателей собственных нужд. Конструкция электродвигателей. Номинальные параметры электродвигателей. Асинхронные и синхронные электродвигатели собственных нужд тепловой электрической станции. Режимы работы электродвигателей электростанции. Допустимые перегрузки электродвигателей собственных нужд электростанции. Требования к качеству электрической энергии для электродвигателей. Пуск и самозапуск асинхронных и синхронных электродвигателей. Схема пуска асинхронного и синхронного двигателей. Причины и условия успешного самозапуска асинхронных и синхронных электродвигателей. Оперативное обслуживание электродвигателей

на электростанции. Регламентные работы при оперативном обслуживании электродвигателей электростанции. Техника безопасности при работах на электродвигателях.

Тема 1.5.6. Коммутационные аппараты распределительных устройств

Общие сведения о коммутационных аппаратах. Назначение коммутационных аппаратов. Виды коммутационных аппаратов. Особенности конструкции различных видов коммутационных аппаратов. Условия эксплуатации. Выключатели. Назначение, типы, конструкция выключателей: масляных, электромагнитных, воздушных, вакуумных, элегазовых. Устройство, принцип работы, технические характеристики выключателей. Процесс гашения дуги. Типы приводов выключателей. Оперативное обслуживание выключателей. Характерные неисправности выключателей. Выявление и устранение неисправностей. Разъединители. Назначение, типы, конструкция разъединителей. Типы приводов разъединителей. Блокировочные устройства между коммутационными аппаратами. Назначение блокировочных устройств. Виды блокировки. Оперативное обслуживание коммутационных аппаратов. Соблюдение требований оперативного обслуживания коммутационных аппаратов. Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования распределительных устройств тепловой электрической станции.

1.5.7. Устройства постоянного оперативного тока на электростанции

Потребители постоянного тока. Потребители энергии и режимы работы электроустановки постоянного тока. Аварийное освещение, аварийные электродвигатели постоянного тока. Постоянный оперативный ток. Оперативный ток для управления коммутационными аппаратами и действия защитных устройств. Источники постоянного тока. Устройство и электрические характеристики аккумуляторов. Назначение аккумуляторных батарей электростанций. Эксплуатация аккумуляторных батарей. Режим работы аккумуляторных батарей. Зарядно-подзарядные агрегаты. Схемы аккумуляторных установок и распределение оперативного тока. Аккумуляторная батарея, зарядный мотор-генератор; ВЗП-380/260-40/80. Режимы работы источников постоянного тока. Оперативное обслуживание. Схема щита постоянного тока (ЩПТ) Схема щита оперативного тока. Сборные шины щита постоянного тока. Коммутационные аппараты щита. Контрольные приборы. Резервирование оперативного тока. Защита щита от токов короткого замыкания (КЗ). Устройства контроля исправности ЩПТ. Оперативное обслуживание устройств постоянного тока. Техника безопасности Регламентные работы при оперативном обслуживании ЩПТ. Оперативные переключения на ЩПТ при поиске направления замыкания на «землю» одного из полюсов. Технология замены сгоревших предохранителей на ЩПТ.

1.5.8. Релейная защита и автоматика электрооборудования электростанции

Общие понятия о релейной защите. Назначение, функции. Назначение релейной защиты. Повреждения в электроустановках. Ненормальные режимы. Структура релейной защиты. Виды коротких замыканий и ненормальных режимов работы оборудования. Основные требования к релейной защите в указанных режимах (надежность, селективность, чувствительность и быстрдействие). Резервирование действия релейной защиты. Повреждения и ненормальные режимы работы генераторов, основные требования к защите генераторов. Защита от междуфазных коротких замыканий в обмотке статора. Защита от замыканий между витками одной фазы. Защита от замыкания обмотки статора на корпус (на землю) Защита от сверхтоков при внешних коротких замыканиях. и перегрузках. Защита гидрогенераторов от повышения напряжения Защита ротора. Полная схема защиты генератора. Токовая защита. Токовые направленные и дистанционные защиты. Ток срабатывания защиты. Выдержка времени защиты. Структурная схема, принцип действия токовых защит, оперативное обслуживание

токовой направленной и дистанционной защиты. Токовая направленная защита параллельных линий. Структурная схема, принцип действия, оперативное обслуживание. Защита от замыканий на землю. Общие сведения. Максимальная токовая защита нулевой последовательности. Отсечка нулевой последовательности. Структурная схема продольной токовой защиты на подстанции. Принцип действия защиты. Оценка и область применения защиты. Оперативное обслуживание защиты на электростанции. Дифференциальная защита. Назначение и виды дифференциальных защит. Принцип действия продольной дифференциальной защиты. Оценка продольной дифференциальной защиты. Токовая поперечная дифференциальная защита. Направленная поперечная дифференциальная защита. Дифференциально-фазная защита с высокочастотной блокировкой. Структурная схема, принцип действия, оперативное обслуживание. Защиты понижающих трансформаторов и автотрансформаторов на электростанции. Дистанционная защита. Назначение и принцип действия. Структурная схема, оперативное обслуживание дистанционной защиты. Характеристики выдержки времени дистанционных защит. Элементы дистанционных защит и их взаимодействие. Дистанционные органы защиты. Защита трансформаторов и автотрансформаторов. Повреждения и ненормальные режимы работы трансформаторов и автотрансформаторов, виды защит и требования к ним. Защита от сверхтоков при внешних коротких замыканиях. Защита от перегрузки. Токовая отсечка. Защита шин. Виды защит шин и требования к ним. Дифференциальная защита шин. Разновидности схем дифференциальной защиты шин. Мероприятия по повышению надёжности защиты. Ток срабатывания защиты. Дистанционная защита шин. Защита линий. Виды защит линий и требования к ним. Токовая защита линий. Разновидности схем защиты линий. Мероприятия по повышению надёжности защиты. Ток срабатывания защиты. Дистанционная защита линий. Короткие замыкания (КЗ) на линии. Построение диаграмм с учётом режима заземления нейтрали (с глухо заземлёнными, изолированными или заземлёнными через дугогасящие реакторы). Трёхфазное короткое замыкание К(3). Двухфазное короткое замыкание К(2)BC. Однофазное короткое замыкание К(1) С. Противоаварийная автоматика. Назначение противоаварийной автоматики электрооборудования электростанции. Принцип действия автоматики. Виды устройств и управляющих воздействий. Оперативное обслуживание автоматики электрооборудования электростанции. Требования, предъявляемые к противоаварийной автоматике. Назначение автоматики электрооборудования электрической станции. Оперативное обслуживание автоматики электрооборудования тепловой электрической станции. Условия возникновения аварийных ситуаций в энергосистеме. Аварийные режимы работы электрооборудования. Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ). Назначение, область применения и требования, применяемые к УРОВ. Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности. Устройства автоматического регулирования коэффициентов трансформации (АРКТ) трансформаторов с устройствами РПН. Методы автоматического регулирования коэффициентов трансформации. Автоматика ограничения повышения напряжения (АОПН). Автоматика ограничения повышения частоты (АОПЧ). Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР). Автоматика предотвращения нарушения устойчивости. (АПНУ). Автоматика повторного включения (АПВ). Назначение, область применения и требования. Автоматическое включение резервного питания (АВР). Области применения и требования к устройствам АВР. Пусковые органы АВР. Выполнение АВР на электростанциях. АВР на линиях распределительной сети. Сочетание АПВ и АВР. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Назначение АЧР электроэнергетических систем и требования, предъявляемые к устройствам АЧР. Категории АЧР. Уставки и объём отключаемой АЧР нагрузки. Сочетание АПВ и АЧР.

1.5.9. Оперативно-диспетчерское управление

Задачи и организация управления. Особенности энергетического производства Московского региона. Принципиальные электрическая и тепловая схемы. Наличие тесной взаимосвязи между основными элементами схемы энергосистемы. Перспективы развития энергосистемы. Организационная структура диспетчерского управления. Разграничение оборудования по способу диспетчерского управления. Организационные мероприятия по переводу оборудования из одного оперативного состояния в другое (работа, ремонт, резерв и др.). Взаимоотношения оперативного персонала энергопредприятий с руководящим оперативным персоналом. Планирование режима работы. Долгосрочное и краткосрочное планирование режима работы. Графики электрических и тепловых нагрузок. Графики капитальных, средних и текущих ремонтов энергетического оборудования. Управление режимом работы. Организация управления режимом работы. График нагрузки и включенного резерва. Вынужденные отклонения от графика. Суммарный график нагрузки энергосистемы. Регулирование частоты и мощности в энергосистеме. Регулирование напряжения в контрольных точках энергосистемы. Управление оборудованием. Оперативные состояния оборудования: работа, резерв, ремонт или консервация. Организационные мероприятия при переводе оборудования из одного оперативного состояния в другое: заявки, программы, оперативные разрешения и т.д. Предупреждение и ликвидация технологических нарушений. Основные задачи оперативно - диспетчерского управления при ликвидации технологических нарушений. Документы, определяющие взаимодействие оперативно-диспетчерского персонала энергообъектов при ликвидации технологических нарушений. Действия оперативно-диспетчерского персонала. Распределение функций между диспетчером энергосистемы и подчиненным оперативным персоналом при ликвидации системных аварий. Самостоятельные действия оперативного персонала по предотвращению и ликвидации аварий на электростанции и в энергосистеме. Ликвидация аварий в главной схеме электростанции. Действия персонала по ликвидации аварийной ситуации. Ликвидация аварий в схеме собственных нужд электростанции. Разбор ошибочных действий оперативного персонала. Основные задачи оперативно-диспетчерского управления при ликвидации технологических нарушений. Организация эксплуатации электрической станции. Основное назначение электрических станций. Порядок приёмки в эксплуатацию оборудования и сооружений электростанции. Подготовка персонала для эксплуатации оборудования тепловой электрической станции. Контроль эффективности работы. Технический контроль. Технический и технологический надзор за организацией эксплуатации оборудования станции. Техническое обслуживание, ремонт и модернизация. Техническая документация. Ответственность за выполнение правил технической эксплуатации. Требования к оперативным схемам. Главная электрическая схема электростанции. Схема собственных нужд электростанции. Требования к схемам нормальных и ремонтных режимов. Требования к схемам собственных нужд переменного и постоянного тока электрической станции. Оперативно-диспетчерский персонал Категории оперативно-диспетчерского персонала. Задачи оперативно-диспетчерского персонала. Взаимодействие оперативно-диспетчерского персонала разных уровней управления. Порядок заступления на рабочее место оперативно-диспетчерского персонала. Переключения в электрических установках электростанции. Общие положения о переключениях. Организация оперативных переключений. Создание бланка переключений. Порядок работы с бланком переключений. Переключения в схемах релейной защиты и автоматики. Плановые переключения по выводу в ремонт электрооборудования и вводу его в работу после ремонта. Переключения при ликвидации аварий. Переключения при вводе в работу нового оборудования и при проведении испытаний.

2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Тема 2.1. Инструктаж по правилам безопасности труда, производственной санитарии, пожарной безопасности; ознакомление с производством и рабочим местом

Инструктаж по безопасности труда, противопожарному режиму, производственной санитарии проводится в объеме инструкций, утвержденных главным инженером для данного рабочего места. Ознакомление с производством, рабочим местом, условиями труда, требованиями безопасности труда, промсанитарии и правилами пожарной безопасности. Ознакомление с предприятием. Ознакомление с опытом работы передовиков и новаторов производства в цехе. Типовая инструкция по безопасности труда. Безопасные приемы работы. Значение механизации и автоматизации производственных процессов в осуществлении технического прогресса и повышении качества выполняемых работ. Ознакомление с рабочим местом электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанции, с квалификационной характеристикой и порядком проведения производственного обучения.

Тема 2.2. Ознакомление с отдельными видами электроустановок электростанции. Выполнение внешнего осмотра и ревизии

Ознакомление с отдельными видами электроустановок электростанции. Выполнение внешнего осмотра и ревизии. Проверка изоляции. Блокировочные устройства в шкафах КРУ. Конструкция. Принцип действия. Обслуживание РУ 10кВ с выкатными элементами выключателей с приводами на постоянном и переменном токе. Действия электротехнического персонала при оперативном обслуживании РУ. Регламентные работы при оперативном обслуживании электродвигателей электростанции. Техника безопасности при работах на электродвигателях. Схемы управления и сигнализации воздушных и масляных выключателей. Элементы схем управления и сигнализации высоковольтных выключателей. Проверка схемы управления выключателя. Проверка электромагнитов привода. Проверка цепей сигнализации выключателя. Приводы выключателей. Конструкция основных узлов. Знакомство с конструкциями приводов на постоянном и переменном оперативном токе. Завод приводов в рабочее положение пружинных, электромагнитных и с магнитной защёлкой. Условия параллельной работы трансформаторов. Проверка работы системы охлаждения. Проверка изоляции. Конструкция. Действия электротехнического персонала при оперативном обслуживании. Виды повреждений и их устранение. Регламентные работы при оперативном обслуживании электродвигателей электростанции. Техника безопасности при работах на электродвигателях. Ознакомление со схемой щита постоянного тока (ЩПТ). Регламентные работы при оперативном обслуживании ЩПТ. Технология замены сгоревших предохранителей на ЩПТ. Внешний и внутренний осмотры реле. Проверка работы контактов. Общие методы проверки релейной защиты. Электроизмерительные приборы, используемые при проверках устройств РЗА. Дифференциальная защита. Переключающие устройства. Оперативный ток. Противоаварийная автоматика. Состав аппаратуры. Переключающие устройства.

Тема 2.3. Отработка навыков переключений в электроустановках

Отработка навыков переключений в электроустановках. Инструкции по переключениям в сложных электрических схемах с учетом работы релейной защиты, автоматики, средств измерений и зон действия оперативного тока установок, входящих в конкретную схему соединений. Отработка конкретных задач по выводу в ремонт и вводу в работу электрооборудования электростанции: Вывод в ремонт трансформатора связи ГРУ-10 кВ и РУ-110-220 кВ. Ввод в работу трансформатора связи ГРУ-10 кВ и РУ-110-220 кВ. Вывод в ремонт линии электропередачи "ТЭС-ПС". Ввод в работу линии электропередачи "ТЭС-ПС". Вывод в ремонт трансформатора собственных нужд (ТСН) станции. Ввод в работу

трансформатора собственных нужд (ТСН) станции. Вывод в ремонт одного из кабелей спаренного фидера. Ввод в работу одного из кабелей спаренного фидера. Перевод секции СН станции с рабочего на резервное питание. Включение генератора методом ручной точной синхронизации. Включение генератора методом самосинхронизации. Перевод генератора с рабочего возбуждения на резервное. Перевод генератора с резервного возбуждения на рабочее.

Тема 2.4. Обучение основным слесарным операциям

Разметка. Нанесение рисок. Построение замкнутых контуров, образованных отрезками прямых линий, окружностей, радиусных и лекальных кривых. Разметка осевых линий, креплений. Разметка контуров деталей с отсчетом размеров от кромки заготовки и от осевых линий. Разметка контуров деталей по шаблонам. Рубка листовой стали по уровню губок тисков, по разметочным рискам. Вырубание крейцмейселем прямолинейных и криволинейных пазов на широкой поверхности чугуновых деталей (плиток) по разметочным рискам. Прорубание канавок. Вырубание на плите из листовой стали заготовок различных очертаний. Обрубание кромок под сварку. Правка полосовой и листовой стали. Правка круглого стального прутка на плите. Правка труб и уголка. Гибка стального листового и профильного сортового проката на ручном прессе с применением простейших приспособлений. Установка, закрепление и разрезание полосовой, квадратной, круглой стали по рискам. Отрезание полос от листа по рискам с поворотом полотна ножовки. Резка металла на механических ножовочных станках. Резка листового и профильного металлопроката при помощи проката. Разрезание труб труборезом. Опиливание открытых и закрытых плоских поверхностей, сопряженных под разными углами. Проверка плоскости по линейке. Проверка углов угольником, шаблоном и простым угольником. Опиливание цилиндрических стержней и фасок на них. Опиливание криволинейных выпуклых и вогнутых поверхностей. Проверка радиусометром и шаблонами. Опиливание деталей различных профилей с применением кондукторных приспособлений. Опиливание и зачистка различных поверхностей с применением механизированных инструментов и приспособлений. Сверление сквозных отверстий по разметке, кондуктору, шаблонам. Сверление глухих отверстий с применением упоров, мерных линейек, лимбов и т.п. Сверление ручными дрелями, механизированными ручными инструментами. Зенкование сквозных цилиндрических отверстий. Зенкование отверстий под головки винтов и заклепок. Развертывание цилиндрических сквозных и глухих отверстий вручную и на станке. Развертывание конических отверстий под штифты. Нарезание наружных правых и левых резьб на болтах, шпильках и трубах. Накатывание наружных резьб вручную. Подготовка отверстия для нарезания резьбы метчиками. Нарезание резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Подготовка поверхностей и нарезание резьбы на сопрягаемых Деталях. Нарезание резьбы с применением механизированных инструментов. Клепка. Выбор инструментов, применяемых при склепывании металлических деталей. Выбор величины заклепок. Разметка заклепочных швов. Выбор сверл под заклепку. Сверление и зенкование отверстий под заклепки с потайной головкой. Склепывание листов внахлестку одно- и многорядным швами заклепками с полукруглыми головками. Склепывание двухрядным швом заклепками с потайными головками двух листов стали встык с накладкой. Высверливание и вырубание отверстий с прямолинейными сторонами. Обработка с применением сверлильных машин, фасонных напильников, шлифовальных кругов и др. Проверка формы и размеров контура универсальными инструментами по шаблонам и вкладышам. Припасовка двух деталей с прямолинейными контурами. Шабрение параллельных и перпендикулярных плоских поверхностей и поверхностей, сопряженных под различными углами. Шабрение криволинейных поверхностей. Притирка рабочих поверхностей клапанов и клапанных гнезд, кранов с конической пробкой. Контроль обработанных деталей. Выбор флюсов. Лужение поверхностей спая. Лужение поверхности погружением и растиранием. Подготовка деталей и твердых припоев

к пайке. Отделка места соединения и фиксация соединяемых деталей. Пайка мягкими или твердыми припоями, паяльником на горелке или горне, отделка мест пайки.

Тема 2.5. Самостоятельное выполнение работ

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой по профессии «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций», с соблюдением рабочей инструкции и правил промышленной безопасности. Освоение передовых методов работы, производственных навыков по обслуживанию оборудования и ведению ремонтных работ на основе технической документации по установленным нормам выработки рабочих соответствующего разряда. Самостоятельная разработка и осуществление приемов по наиболее эффективному использованию рабочего времени, современных методов организации труда и содержанию рабочего места, предупреждению брака, по экономному расходованию материалов, топлива, электроэнергии и инструмента. Ведение учета выполненных работ и их анализ.

Квалификационные (пробные) работы

В качестве основных критериев оценки выполнения практического задания выступают:

- достижение цели, выполнение задач практического задания
- следование методическим указаниям по выполнению задания
- полнота выполнения задания
- самостоятельность выполнения задания
- системность и логичность выполнения задания
- способность использовать изученный теоретический материал
- применение профессиональной терминологии
- соблюдение требований безопасности

Шкалы оценок:

Оценка «отлично» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; выполненная работа характеризуется четкостью, системностью и логичностью выполнения задания; свободное применение изученного теоретического материала, свободное использование профессиональной терминологии.

Оценка «хорошо» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; в работе имеются незначительные ошибки, несущественные отклонение от технологии, последовательности выполнения задания частичная опора на изученный теоретический материал, непосредственно связанный с темой задания, использование профессиональной терминологии ограничено.

Оценка «неудовлетворительно» – задание выполнено частично/в минимальном объеме, допущены серьезные ошибки при выполнении задания; не соблюдение требований безопасности; незнание теоретического материала, применение профессиональных терминов отсутствует, оперирование житейской терминологией; задание не выполнено/отказ от выполнения задания.

Организационно-педагогические условия

Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами организации, осуществляющей образовательную деятельность. При реализации данной образовательной Программы могут привлекаться действующие работники высших учебных заведений технической направленности, специалисты экспертных и научных организаций, работники аттестованных центров по промышленной безопасности, специалисты, занимающиеся преподавательской деятельностью в сфере по профилю Программы.

Учебно-методическое обеспечение Программы

1. Конституция Российской Федерации от 12.12. 1993
2. Трудовой кодекс РФ № 197 от 30.12.2001
3. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"- от 21.07.97 № 116-ФЗ.
4. Федеральный закон "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний".
5. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002.
6. Лахтин Ю.М., Леонтьев В.П. Материаловедение. М. Машиностроение, 1980
7. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. М. Высшая школа,1981
8. Китаев В.Е. Электротехника с основами промышленной электроники. М. Высшая школа, 1980
9. Ганевский Г.М., Гольдин И.И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. -М.: Высшая школа, 1987.
10. Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу. - М.: Высшая школа, 1987.
11. Мухин В.С. Приборы теплотехнического контроля и средств автоматики тепловых процессов. М.,1988
12. Правила устройства электроустановок: 7-е изд., перераб. И дополн. - М.: Энергоатомиздат, 2003. - 776 с.: ил
13. Электротехнический справочник: В 3 т. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - Т.2.: Электротехнические изделия и устройства / Под. общ. ред. профессоров МЭИ (гл. ред. И.Н. Орлов) и др. 1986. - 712 с.
14. Кацман М.М. Электрические машины. - М.: Высшая школа, 1991.
15. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов. - М.: Мастерство,
16. Некленаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 608 с.
17. Справочник по электроснабжению предприятий под ред. Федорова А.А. - М.: Энергоатомиздат, 1987.2001. - 320 с.
18. Токарев Б.Ф. Электрические машины. - М.: Энергоиздательство, 1989. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей: Учебник для нач. проф. образования / Евгений Федорович Макаров. — М.: ИППО: Издательский центр «Академия», 2003. — 448 с. ISBN 5-8222-0143-1 (ИРПО) ISBN 5-7695-1076-5 (Изд. центр «Академия»)
19. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики электростанций и электрических сетей. Часть 3. Статические реле. «Издательство НЦ ЭНАС», Москва 2000г.
20. Релейная защита энергетических систем. Н.В. Чернобровов, В.А. Семенов. «Энергоатомиздат», Москва, 1998г.
21. Рожкова Л.Д., Козулин В.С.. Электрооборудование станций и подстанций. Москва, Энергия, 1980г.
22. Долин П.А. Основы техники безопасности в электроустановках. Москва, Знак, 2000г.
23. Мотыгина С.А.. Эксплуатация электрической части электростанций. Москва, Энергия, 1979г.
24. Байтер И.И., Богданова Н.А.. Релейная защита и автоматика питающих элементов собственных нужд тепловых электростанций. Москва, Энергоатомиздат, 1989г.
25. Голоднов Ю.М. Собственные нужды тепловых электростанций. Москва, Энергоатомиздат, 1991г.

Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный класс	Лекции Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютеры.
Компьютерный класс	Самоподготовка, промежуточный и итоговый контроль	Обучающе - контролирующая система «ОЛИМПОКС», дает возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.
Кабинет для проведения видеоконференцсвязи (ВКС)	Лекции (ВКС)	Высокоскоростной канал связи с резервированием, ноутбук, видеокамера, микрофон
Компьютерный класс	Лекции (самоподготовка), промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «Среда дистанционного обучения Русский Moodle 3KL Норм 3.5.3а», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др. Интеграция данных об обученности персонала в существующую базу данных Заказчика
Компьютерный класс, мобильный учебно-аттестационный класс	Входной, промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «АМК Система», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.

Порядок проведения оценки знаний

Квалификационный экзамена слушателям предлагается пройти в форме итогового тестирования. Количество предлагаемых слушателю вопросов составляет 20 вопросов, время тестирования составляет 20 минут, количество попыток – не более 5 раз.

В вопросах с множественным выбором (тестовые вопросы с множественным выбором ответа предполагают выбор нескольких правильных ответов из ряда предложенных) верным будет считаться ответ, если указаны все правильные ответы.

По завершению тестирования слушателю представляется результат тестирования в виде баллов и оценки, количества правильно и неправильно отвеченных вопросов. Для объективной проверки знаний были установлены единые критерии для всех проходящих тестирование:

95%-100% правильных ответов, оценка «отлично»

80%-95% правильных ответов, оценка «хорошо»

Итоговая аттестация считается успешно пройденной, если слушатель получил 18 и более баллов, правильно ответил на 18 и более вопросов.

Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы

Тест по профессии «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций»

1. Принцип действия генератора постоянного тока:

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

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

- а. 12В и 50В;
- б. до 35кВ и выше 35кВ;
- в. до 1кВ и выше 1кВ.

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

- а. разрешается применять при фазном напряжении до 220В;
- б. не разрешается применять;
- в. разрешается применять при линейном напряжении до 220В.

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

- а. 10 кв. мм;
- б. 16 кв. мм;
- в. 4 кв. мм;
- г. 12 кв. мм.

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

- а. одни сутки;
- б. 30 календарных дней;
- в. 15 календарных дней.

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

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

7. В каких единицах измеряется количество электричества:

- а. ом;
- б. фарада;
- в. кулон;
- г. генри.

8. Что из перечисленного относится к электрозащитным средствам:

- а. изолирующие клещи;
- б. средства защиты глаз;
- в. лестницы приставные и стремянки изолирующие стеклопластиковые;
- г. средства защиты головы.

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

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

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

- а. схемы подключения.
- б. принципиальные.
- в. схема сигнализации.

11. Как расширяется предел измерения счетчиков:

- а. применением диодов;
- б. применением конденсаторов;
- в. применением трансформаторов тока.

12. Сколько токоприемников разрешается подключать к разделительному трансформатору:

- а. не более двух.
- б. неограниченное количество, исходя из мощности трансформатора.
- в. не более одного.

13. Действующими считаются установки:

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

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

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

15. На какие группы подразделяется электротехнический персонал:

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

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

- а. не выше 12 В.
- б. не выше 36 В.
- в. не выше 50В.

17. Что включают в нулевой провод 4х- проводной 3х- фазной сети:

- а. Предохранитель.
- б. Разрядник.

- в. Ничего.

18. Основные требования к релейной защите:

- а. чувствительность, надежность, быстродействие, селективность.
- б. чувствительность, избирательность, простота.
- в. селективность, надежность, экономичность.
- г. чувствительность, простота, надежность, быстродействие.

19. Изоляция силового трансформатора влажная при коэффициенте абсорбции:

- а. $K_{абс} < 1,15$
- б. $K_{абс}$ выше 1,15
- в. $K_{абс}$ равно 1,3
- г. $K_{абс}$ выше 2

20. Допуск к работе с измерительными клещами в электроустановках напряжением до 1000 В:

- а. допускается одному работнику, имеющему группу IV в диэлектрических перчатках.
- б. допускается двум работникам, имеющим группу III без диэлектрических перчаток.
- в. допускается одному работнику, имеющим группу III без диэлектрических перчаток.

21. Определение термина "Бригада":

- а. Группа из двух человек и более, включая производителя работ (наблюдающего).
- б. Группа из двух человек и более.
- в. Группа из двух человек и более, включая производителя работ.

22. Укажите полный перечень основных защитных средств для электроустановок напряжением до 1000 В:

- а. Изолирующие штанги всех видов, изолирующие и электроизмерительные клещи, указатели напряжения, устройство для прокола кабеля, полимерные изоляторы, изолирующие лестницы.
- б. Изолирующая штанга, изолирующие и электроизмерительные клещи, указатели напряжения, диэлектрические перчатки, изолированный инструмент.
- в. Диэлектрические галоши, диэлектрические ковры, изолирующие подставки и накладки, изолирующие колпаки.

23. Последовательное соединение сопротивлений:

- а. Общее сопротивление равно произведению сопротивлений, деленному на их сумму.
- б. Общее сопротивление равно сумме отдельных сопротивлений.
- в. Общее сопротивление равно значению одного сопротивления.

24. В каких электроустановках производится измерение мегомметром по наряду:

- а. до и выше 1000 В;
- б. в действующих электроустановках;
- в. свыше 1000 В;
- г. до 1000 В.

25. Каким правилом определяется направление силы, действующий на проводник с током в магнитном поле:

- а. Правилom правой руки.
- б. Правилom винта.

- в. Правилom левой руки.

26. Укажите полный перечень дополнительных защитных средств для электроустановок напряжением до 1000 В:

- а. Изолирующие штанги всех видов, изолирующие и электроизмерительные клещи, указатели напряжения, устройство для прокола кабеля, полимерные изоляторы, изолирующие лестницы.
- б. Изолирующая штанга, изолирующие и электроизмерительные клещи, указатели напряжения, диэлектрические перчатки, изолированный инструмент.
- в. Диэлектрические галоши; диэлектрические ковры, изолирующие подставки; изолирующие колпаки, покрытия и накладки; лестницы приставные, стремянки изолирующие стеклопластиковые.

27. Какую группу должен иметь допускающий в электроустановках до 1000 В:

- а. Не ниже IV.
- б. Не ниже III.
- в. III.

28. С помощью какого прибора измеряется напряжение:

- а. амперметр;
- б. ваттметр;
- в. вольтметр;
- г. фазометр.

29. Кто допускается к работе с переносным электроинструментом:

- а. персонал, имеющий I группу по электробезопасности.
- б. персонал, имеющий II группу по электробезопасности.
- в. персонал, не имеющий группы по электробезопасности.

30. Для чего служит защитное заземление:

- а. для нормальной работы электрооборудования.
- б. для защиты изоляции электроустановок от действия блуждающих токов.
- в. для защиты людей от поражения электротоком при повреждении изоляции в электроустановках.

31. Для чего предназначен медный виток на сердечнике магнитного пускателя :

- а. Для снижения вихревых токов.
- б. Для снижения вибрации якоря.
- в. Для предупреждения "залипания" якоря.

32. Закон Ома:

- а. $A=QE$.
- б. $P=A/t$.
- в. $U=RI$.

33. Кто несет ответственность за неприменение или за применение не по назначению средств индивидуальной защиты:

- а. Руководитель предприятия.
- б. Должностное лицо, назначенное администрацией предприятия.
- в. Сам работник.

34. На какие электроустановки распространяется работа в порядке текущей эксплуатации:

- а. Только на электроустановки напряжением выше 1000 В.
- б. Только на электроустановки напряжением до 1000 В.
- в. На электроустановки до и выше 1000 В при выполнении в течение рабочей смены небольших по объему работ.

35. Какой нормальный режим работы для трансформатора тока:

- а. режим короткого замыкания.
- б. режим холостого хода.
- в. режим номинальной нагрузки;
- г. режим аварии.

36. Что такое разделительный трансформатор:

- а. Любой повышающий трансформатор.
- б. Любой трансформатор, питающий только один приемник.
- в. Трансформатор, первичная обмотка которого отделена от вторичной при помощи защитного электрического разделения цепей.

37. На каких проводах ставятся предохранители в осветительных установках

- а. Фазном;
- б. Нулевом;
- в. Нейтральном;
- г. Защитном

38. Нормы сопротивления заземления подстанции 610/0.4 кВ

- а. меньше или равно 4 Ом
- б. меньше или равно 10 Ом
- в. больше или равно 4 Ом
- г. меньше или равно 30 Ом

39. Сопротивление изоляции силового трансформатора измеряется при температуре:

- а. ниже 10° С
- б. выше 10° С
- в. при 20° С
- г. выше 15° С

40. Группа соединения обмоток трансформатора определяется:

- а. методом амперметра и вольтметра
- б. методом поляромера
- в. фазорегулятором

Приложение №2 Календарный учебный график
Календарный учебный график обучения 256 академических часов.

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Учебные дни обучения																																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1.	Введение	1	■																																
2.	Основы экономических знаний	1	■																																
3.	Основы охраны труда и промышленной безопасности	22	■	■	■																														
4.	Черчение	4				■																													
5.	Электротехника и электроника	4				■																													
6.	Техническая механика	4					■																												
7.	Материаловедение	4					■																												
8.	Основы теплотехники	2						■																											
9.	Основы гидравлики	2						■																											
10.	Основы слесарного дела	4						■																											
11.	СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	72							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
12.	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	120																																	
13.	Консультация	8																																	■
14.	Квалификационный экзамен	8																																	■