

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»**

Утверждаю:

Генеральный директор  
Автономной некоммерческой  
организации дополнительного  
профессионального образования  
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»



С.Ю. Васильконов

« 17 октября 2018 г.

## **ПРОГРАММА**

Вид программы: профессиональное обучение - профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации

Наименование программы:

**«Старший электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций» 7 разряда**

Программа составлена в соответствии с профессиональным стандартом:  
**«РАБОТНИК ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ»**

Регистрационный номер: 560

Код профессионального стандарта: 20.016

Утвержден: Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. N 690н

Разработал:

Начальник УПЭП

Е.И. Антончик

«Рассмотрено на заседании методической комиссии УПЭП»

Председатель методической комиссии

Е.И. Антончик

**Сургут 2018**

## Содержание

Организационно – педагогические условия .....	3
Цель программы и планируемые результаты обучения.....	4
Учебно-тематический план .....	13
Календарный учебный график (очное обучение) .....	15
Календарный учебный график (очно-дистанционное обучение).....	18
Учебная программа .....	21
Оценочные материалы .....	31
Перечень технической литературы и нормативно-технических документов.....	34
Перечень программных, технических и других средств обучения.....	35

## Организационно – педагогические условия

Программа предназначена для профессионального обучения по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программам переподготовки рабочих, служащих и программам повышения квалификации рабочих, служащих.

К освоению основной программы профессионального обучения по программе повышения квалификации допускаются лица:

Требования к образованию и обучению	Среднее общее или среднее профессиональное образование
Требования к опыту практической работы	Стаж работы в должности электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций не менее двух лет при среднем общем образовании и не менее одного года при среднем профессиональном образовании
Особые условия допуска к работе	Группа по электробезопасности не ниже IV Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации

Программа разработана в соответствии с профессиональным стандартом «РАБОТНИК ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ» утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 октября 2015 г. N 690н, Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации", Приказом Минобрнауки России от 02.07.2013 № 513 "Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение", Приказом Минобрнауки России от 18.04.2013 № 292 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения", Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору РД-03-20-2007.

Форма обучения – очная, очно-дистанционная.

Нормативный срок освоения программы повышения квалификации – 1,7 месяца.

В связи с техническим прогрессом программа может быть дополнена учебными материалами, темами.

В программе отведен обязательный для каждого слушателя объем учебного материала, указана продолжительность и последовательность его изучения.

При прохождении профессионального обучения в соответствии с индивидуальным учебным планом его продолжительность может быть изменена, с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного слушателя.

В зависимости от уровня образования слушателя и изменения технологии производства в программе можно изменить количество часов на изучение отдельных тем, однако общее количество часов должно оставаться неизменным.

По окончании теоретического обучения слушатели проходят проверку знаний (экзамен); производственного обучения – итоговую аттестацию (выполняют квалификационную пробную работу).

К заседанию квалификационной комиссии допускаются слушатели прошедшие полный курс теоретического и производственного обучения, прошедшие проверку знаний (экзамен) и выполнившие квалификационную (пробную) работу.

По заключению квалификационной комиссии слушателю присваивается разряд и выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего установленного образца.

## Цель программы и планируемые результаты обучения

**Цель программы:** повышение квалификации рабочих по профессии «Старший электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций» 7 разряда

**Категория слушателей:** лица, имеющие среднее общее или среднее профессиональное образование, стаж работы в должности электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций не менее двух лет при среднем общем образовании и не менее одного года при среднем профессиональном образовании.

**Срок обучения:**

- повышение квалификации 280 часов, из них 80 часов - производственное обучение.

**Режим занятий:** 8 часов в день.

**Форма обучения:** очная, очно-дистанционная.

**Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:**

### 1. Выполнение сложных работ и организация работы электромонтеров по ведению заданного режима работы электротехнического оборудования (Е/01.5):

Трудовые действия	Приемка-сдача смены в соответствии с утвержденной на ТЭС процедурой: - получение/передача информации об оперативной схеме ТЭС, о режиме работы электрооборудования, обо всех замечаниях и дефектах по их работе; - получение/передача информации о записях в оперативном журнале дежурного старшего электромонтера, о новых и действующих нарядах на выполнение работ, о поступивших распоряжениях; - проверка режима работы и исправности наиболее ответственных элементов электротехнического оборудования ТЭС (вспомогательного оборудования генераторов, автоматической системы пожаротушения); - проверка наличия и состояния оперативной документации электромонтеров, электрозащитных средств, средств пожаротушения, переносных электроизмерительных приборов и другого инвентаря (согласно утвержденному перечню); - рапорт оперативному руководству и оформление передачи смены в оперативной документации
	Наблюдение по приборам ГЩУ за работой электрооборудования, за частотой в системе, за напряжением на шинах станции, за температурными режимами работающих генераторов, трансформаторов
	Регулирование напряжения на шинах станции, поддержание напряжения на шинах щитов постоянного тока
	Проведение обходов и осмотров электротехнического оборудования, механизмов и устройств
	Проведение обходов и осмотров рабочих мест электромонтеров по обслуживанию оборудования электростанции
	Контроль работы устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации
	Проверка состояния изоляции и электрических параметров электротехнического оборудования

	Контроль состояния освещения в производственных помещениях и на производственной территории
	Информирование руководства об отклонениях от нормальной схемы, обнаружении дефекта оборудования
	Запись показаний счетчиков воздушных линий электропередачи, потребительских фидеров крупных потребителей, турбогенераторов, трансформаторов собственных нужд и фидеров собственных нужд
	Ведение оперативно-технической документации
Необходимые умения	Читать электрические схемы
	Контролировать и регулировать режим работы электротехнического оборудования
	Проверять мегомметром состояние изоляции электротехнического оборудования
	Измерять электрические параметры электроизмерительными клещами
	Производить считывание и запись показаний измерительных приборов
	Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ
	Излагать техническую информацию в устной и письменной форме
	Вести оперативно-техническую документацию дежурного старшего электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций
Необходимые знания	Основы электротехники
	Элементарные основы теплотехники
	Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии
	Назначение, принцип действия, конструктивные особенности и технические характеристики закрепленного электротехнического оборудования, особенности его эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах
	Назначение и принцип действия устройств РЗА
	Правила эксплуатации и алгоритм регулирования режимов работы закрепленного электротехнического оборудования
	Территориальное расположение закрепленного электротехнического оборудования

	Назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на электротехническом оборудовании
	Технологические схемы электростанции (подстанции)
	Схемы автоматики, сигнализации и блокировок закрепленного электротехнического оборудования
	Схемы рабочего и аварийного освещения закрепленной ТЭС (подстанции)
	Схема безопасного передвижения по территории ТЭС (подстанции)
	Правила ведения оперативно-технической документации
	График обходов электротехнического оборудования

**2. Выполнение сложных работ и организация работы электромонтеров по проведению оперативных переключений, пусков и остановов электротехнического оборудования (Е/02.5):**

Трудовые действия	Производство оперативных переключений в электроустановках до и выше 1000 В
	Замер изоляции генератора перед каждым его пуском и остановом
	Выполнение остановов электротехнического оборудования
	Перевод генераторов с водородного охлаждения на воздушное и наоборот
	Вывод электротехнического оборудования в ремонт, подготовка рабочего места для безопасного производства ремонтных и наладочных работ и допуск ремонтного персонала к работам
	Приемка рабочего места по окончании ремонтных и наладочных работ и подготовка закрепленного электротехнического оборудования к включению его в работу
	Ввод электротехнического оборудования в работу
Необходимые умения	Читать электрические схемы
	Производить пуски и остановки электротехнического оборудования
	Производить оперативные переключения в распределительных устройствах
	Проверять мегомметром состояние изоляции электротехнического оборудования
	Измерять электрические параметры электроизмерительными клещами
	Производить замену среды генераторов (вытеснение водорода инертным газом, вытеснение инертного газа воздухом)

	Применять современные средства связи
	Анализировать информацию, формировать представление о ситуации
	Проводить целевой инструктаж ремонтного персонала при допуске
	Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ
	Вести оперативно-техническую документацию
Необходимые знания	Основы электротехники
	Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии
	Назначение, принцип действия, конструктивные особенности и технические характеристики электротехнического оборудования ТЭС, особенности его эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах
	Территориальное расположение электротехнического оборудования
	Правила эксплуатации закрепленного электротехнического оборудования
	Назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на электротехническом оборудовании
	Технологические схемы ТЭС
	Технологические схемы газового, масляного и водяного снабжения генераторов
	Схемы автоматики, сигнализации и блокировок электротехнического оборудования ТЭС
	Правила и алгоритмы производства оперативных переключений
	Порядок вывода электротехнического оборудования из работы и резерва и ввода электротехнического оборудования в работу
	Правила ведения оперативных переговоров и записей

**3. Выполнение сложных работ и организация работы электромонтеров по техническому обслуживанию электротехнического оборудования (Е/03.5):**

Трудовые действия	Контроль выполнения электромонтерами месячного плана работ по профилактическому обслуживанию и чистке закрепленного электротехнического оборудования
	Обслуживание сосудов, работающих под давлением (электротехнического оборудования), включая электролизную установку, и оборудования компрессорной установки
	Контроль газоплотности, обслуживание выключателей генераторов

	и газового хозяйства электротехнического оборудования
	Замена ламп в табло сигнализации и на ключах электрооборудования ГЩУ, замена перегоревших предохранителей
	Отыскание дефектов в газовой схеме турбогенераторов, электрической установки, на ресиверах азота, водорода
	Контроль соблюдения электромонтерами установленных оперативным руководством сроков устранения неполадок и дефектов в работе электротехнического оборудования
	Информирование руководства и внесение записей в оперативную документацию о выявлении и устранении дефектов
Необходимые умения	Выполнять операции технического обслуживания закрепленного электротехнического оборудования согласно перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации
	Выявлять и устранять мелкие неисправности в работе закрепленного электротехнического оборудования
	Контролировать состояние релейной защиты и электроавтоматики, дистанционного управления, сигнализации, режим работы турбогенераторов
	Производить техническое обслуживание сети рабочего и аварийного освещения на закрепленном участке
	Применять современные средства связи
	Анализировать информацию, формировать представление о ситуации
	Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ
	Читать электрические схемы
	Излагать техническую информацию в устной и письменной форме
	Вести оперативно-техническую документацию
Необходимые знания	Основы электротехники
	Элементарные основы теплотехники
	Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии
	Назначение, принцип действия, конструктивные особенности и технические характеристики закрепленного электротехнического оборудования, особенности его эксплуатации в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах
	Назначение и принцип действия устройств РЗА



	Правила эксплуатации и алгоритм регулирования режимов работы закрепленного электротехнического оборудования
	Территориальное расположение закрепленного электротехнического оборудования
	Назначение и принцип действия автоматических и регулирующих устройств, технологических защит, блокировок и сигнализации, установленных на электротехническом оборудовании
	Характерные неисправности и повреждения закрепленного электротехнического оборудования и устройств, способы их определения и устранения
	Главная электрическая схема ТЭС (подстанции)
	Схема первичной коммутации ТЭС (подстанции)
	Технологические схемы газового, масляного и водяного снабжения генераторов
	Газовые схемы электротехнического оборудования
	Схемы автоматики, сигнализации и блокировок электротехнического оборудования ТЭС, закрепленного за цехом (подразделением)
	Схемы рабочего и аварийного освещения закрепленной зоны обслуживания ТЭС (подстанции)
	График профилактических работ на электротехническом оборудовании

**4. Выполнение сложных работ и организация работы электромонтеров по ликвидации аварий и восстановлению нормального режима функционирования электротехнического оборудования (Е/04.5):**

Трудовые действия	Информирование руководства о случаях травмы, отравления, ожога, а также о возгораниях или возникновении аварийной ситуации
	Информирование руководства о случае обнаружения крупной неполадки или дефекта в работе закрепленного электротехнического оборудования
	Восстановление нормального режима работы оборудования с привлечением подчиненных работников
	Аварийное отключение оборудования в случаях, когда оборудованию или людям угрожает опасность
	Действия по ликвидации аварии по указаниям оперативного руководства
	Предоставление информации при расследовании аварий и отказов в работе оборудования
	Отражение в оперативной документации сведений о работе защит, блокировок, сигнализации, автоматики при возникновении и ликви-

	дании аварий, о характере повреждений и о действиях персонала по ликвидации аварии
Необходимые умения	Прогнозировать возможные варианты развития ситуации
	Сохранять самообладание, оперативно действовать в быстро меняющейся, опасной ситуации
	Анализировать информацию, формировать представление об аварийной ситуации
	Определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ
	Оказывать первую помощь при несчастном случае
	Выявлять и устранять неисправности в работе электротехнического оборудования
	Производить пуски и остановы электротехнического оборудования
	Проверять мегомметром состояние изоляции электротехнического оборудования
Необходимые знания	Проверять исправность и использовать первичные средства пожаротушения
	Правила содержания и применения первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли
	Положения и инструкции, регламентирующие действия при ликвидации аварий и других технологических нарушений в работе электростанций, несчастных случаев на производстве
	Схемы рабочего и аварийного освещения ТЭС (подстанции)
	Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации электротехнического оборудования, сооружений и устройств, технологических систем ТЭС (подстанции) в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы
	Характерные неисправности и повреждения электротехнического оборудования и устройств ТЭС (подстанции), способы их определения и устранения
Правила освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве	

**5. Профилактическая работа по предотвращению несчастных случаев и профзаболеваний на производстве, аварий, пожаров, технологических нарушений в работе электротехнического оборудования (Е/05.5):**

Трудовые действия	Контроль исправности рабочего и резервного освещения закрепленного электротехнического оборудования, зданий и сооружений
-------------------	--

	Контроль содержания средств защиты, электроинструмента, вспомогательного оборудования, ручного инструмента в исправном состоянии
	Контроль наличия и сохранности первичных средств пожаротушения
	Контроль чистоты закрепленной территории и помещений
	Контроль сбора отходов, образовавшихся при эксплуатации закрепленного электротехнического оборудования, и транспортировки их к местам временного хранения отходов
	Выполнение требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, проведение мероприятий по предупреждению производственного травматизма
	Проведение инструктажей при допуске к работам по наряду, обучение персонала безопасным приемам труда и контроль соблюдения правил безопасности
	Контроль безопасности обслуживания электротехнического оборудования и соблюдения правил пожарной безопасности и пресечение случаев их нарушения, информирование руководства о нарушении правил безопасности
	Контроль соблюдения правил, инструкций, обеспечивающих безопасность работающих, сохранность и исправность оборудования
	Соблюдение трудовой, технологической и производственной дисциплины
Необходимые умения	Контролировать состояние релейной защиты, дистанционного управления, сигнализации и электроавтоматики, режим работы турбогенераторов
	Выполнять меры предосторожности при обслуживании электротехнического оборудования, механизмов и устройств и работе с опасными в пожарном отношении веществами, материалами и электротехническим оборудованием
	Применять средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током при работе с электротехническим оборудованием, механизмами и устройствами
	Проверять исправность и использовать первичные средства пожаротушения
	Излагать техническую информацию в устной и письменной форме
	Обучать безопасным приемам труда
	Разъяснять значение профессиональных норм и правил для обеспечения надежной работы электротехнического оборудования и безопасности труда

	Вести оперативно-техническую документацию
Необходимые знания	Требования промышленной безопасности, пожарной и взрывобезопасности, охраны труда
	Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ по эксплуатации электротехнического оборудования
	Положения и инструкции о мерах пожарной безопасности
	Правила эксплуатации автоматической установки пожарной сигнализации производственных помещений
	Правила эксплуатации автоматической установки пожаротушения производственных помещений
	Правила эксплуатации системы пожарной сигнализации
	Способы защиты от чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени
	Схемы пожарно-технического водоснабжения, пенопожаротушения, автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации цеха (подразделения) и правила их обслуживания
	Правила применения средств защиты, используемых в электроустановках, технические требования к ним
	Требования охраны труда для оперативного персонала цеха (подразделения) ТЭС
	Требования охраны труда при работе с инструментом и приспособлениями в электрическом цехе
	Правила освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве
	Правила пропускного и внутриобъектового режимов на ТЭС
Должностная, производственные инструкции и инструкции по охране труда электромонтеров по обслуживанию электрооборудования электростанции (подстанции) 4 - 7-го разрядов и старшего электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанции 6 - 7-го разрядов	

## Учебно-тематический план

освоения программы повышения квалификации

### «Старший электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций» 7 разряда

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов					Форма контроля
		всего	в том числе				
			очно		очно-дистанционно		
		лекционных	практических	лекционных	практических	дистанционных	
	<b>Теоретическое обучение</b>						
	Вводное занятие	2	2		2		
<b>1.</b>	<b>Общетехнический курс</b>	<b>14</b>	<b>14</b>		<b>6</b>	<b>8</b>	
1.1	Чтение чертежей и электрических схем	4	4		2	2	
1.2	Электроматериаловедение	2	2			2	
1.3	Общая электротехника	8	8		4	4	
<b>2.</b>	<b>Охрана труда, промышленная, энергетическая безопасность и правила пожарной безопасности</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>16</b>
2.1	Охрана труда	2	2			2	
2.2	Промышленная безопасность	2	2			2	
2.3	Пожарная безопасность	2	2			2	
2.4	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	8	8		2	6	
2.5	Правила технической эксплуатации электростанций и сетей	4	4		2	2	
2.7	Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках	2	2			2	
2.8	Оказание первой помощи пострадавшим. Выполнение комплекса реанимации на роботе-тренажере «ГОША»	4	2	2	2	2	
<b>3.</b>	<b>Специальный курс</b>	<b>152</b>	<b>152</b>		<b>96</b>	<b>56</b>	
3.1	Турбогенераторы	24	24		16	8	
3.2	Электродвигатели	8	8		4	4	
3.3	Электрооборудование распределительных устройств до 1000В	4	4		4		
3.4	Силовые трансформаторы и электрооборудование распределительных устройств выше 1000В	28	28		16	12	
3.5	Заземляющие устройства, высоковольтные испытания оборудования, перенапряжения в электроустановках и защита от них	12	12		8	4	
3.6	Аккумуляторные батареи и щиты постоянного тока	8	8		4	4	
3.7	Релейная защита и автоматика	28	28		16	12	
3.8	Оперативные переключения и обслуживание, ликвидация аварий и ненормаль-	40	40		28	12	

	ных режимов в электроустановках							
4.	<b>Проверка знаний (экзамен)</b>	8	8		8			Контрольные вопросы
	<b>Итого:</b>	<b>200</b>	<b>198</b>	<b>2</b>	<b>118</b>	<b>2</b>	<b>80</b>	

### Производственное обучение

№ пп	Наименование тем	Количество часов
1.	Вводное занятие	2
2.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность	2
3.	Ознакомление с электростанцией и организацией рабочего места старшего электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций	4
4.	Техническое обслуживание электрооборудования электростанций	8
5.	Обучение работам, выполняемым старшим электромонтером по обслуживанию электрооборудования электростанций в порядке текущей эксплуатации	4
6.	Изучение должностных и производственных инструкций, выполнение обязанностей старшего электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций 7 разряда под руководством опытного работника этой профессии	52
7.	<b>Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)</b>	<b>8</b>
	<b>Итого:</b>	<b>80</b>
	<b>Итого в учебной центре:</b>	<b>200</b>
	<b>Всего в программе:</b>	<b>280</b>

**Календарный учебный график (очное обучение)  
освоения программы повышения квалификации**

**«Старший электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций  
7 разряда»**

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения							Итого
				количество часов							
				1	2	3	4	5	6	7	
А	Теоретическое обучение		обяз. уч.	40	40	40	40	40	0	0	200
			сам. р.	0	0	0	0	0	0	0	0
		Вводное занятие		2							2
	1.	<b>Общетеchnический курс</b>									
	1.1	Чтение чертежей и электрических схем.	обяз. уч.	4							4
			сам. р.								0
	1.2	Электроматериаловедение	обяз. уч.	2							2
			сам. р.								0
	1.3	Основы электротехники	обяз. уч.	8							8
			сам. р.								0
	2.	<b>Охрана труда, промышленная, энергетическая безопасность и правила пожарной безопасности</b>									
	2.1	Охрана труда	обяз. уч.	2							2
			сам. р.								0
	2.2	Промышленная безопасность	обяз. уч.	2							2
			сам. р.								0
	2.3	Пожарная безопасность	обяз. уч.	2							2
			сам. р.								0
	2.4	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	обяз. уч.	8							8
			сам. р.								0
	2.5	Правила технической эксплуатации электростанций и сетей.	обяз. уч.	4							4
			сам. р.								0
	2.6	Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках	обяз. уч.	2							2

			сам. р.										0
	2.7	Оказание первой помощи пострадавшим. Выполнение комплекса реанимации на робототренажере «ГОША»	обяз. уч.	4									4
			сам. р.										0
	<b>3.</b>	<b>Специальный курс</b>											
	3.1	Турбогенераторы	обяз. уч.		24								
			сам. р.										
	3.2	Электродвигатели	обяз. уч.		8								
			сам. р.										
	3.3	Электрооборудование распределительных устройств до 1000В	обяз. уч.		4								
			сам. р.										
	3.4	Силовые трансформаторы и электрооборудование распределительных устройств выше 1000В	обяз. уч.		4	24							
			сам. р.										
	3.5	Заземляющие устройства, высоковольтные испытания оборудования, перенапряжения в электроустановках и защита от них	обяз. уч.			12							
			сам. р.										
	3.6	Аккумуляторные батареи и щиты постоянного тока	обяз. уч.			4	4						
			сам. р.										
	3.7	Релейная защита и автоматика	обяз. уч.				28						
			сам. р.										
	3.8	Оперативные переключения и обслуживание, ликвидация аварий и ненормальных режимов в электроустановках	обяз. уч.				8	32					
			сам. р.										
		<b>Проверка знаний (экзамен)</b>						8					
<b>Б</b>	<b>Производственное обучение</b>		обяз. уч.	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>8</b>			<b>10</b>
			сам. р.	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>38</b>	<b>32</b>			<b>70</b>
	1.	Вводное занятие	обяз. уч.						2				2
			сам. р.										0
	2.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность	обяз. уч.										0
			сам. р.						2				2
	3.	Ознакомление с электростанцией и организацией рабочего места старшего электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций	обяз. уч.										0
			сам. р.						4				4
	4.	Техническое обслуживание электрооборудования электростанций	обяз. уч.										0
			сам. р.						8				8
	5.	Обучение работам, выполняемым старшим электромонтером по обслуживанию электрооборудования электростанций в порядке текущей эксплуатации	обяз. уч.										0
			сам. р.						4				4
	6.	Изучение должностных и производственных инструкций, выполнение обязанностей старшего электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций 7 разряда под руководством опытного работника этой профессии	обяз. уч.										0
			сам. р.						20	32			52











# Учебная программа

## Теоретическое обучение

### Вводное занятие

Роль энергетики в развитии экономики страны. Перспективы развития энергетики Основные направления развития энергетики на современном этапе.

Значение надежной работы электростанций в бесперебойном электроснабжении предприятий и населения. Значение технического обучения персонала в овладении техникой, передовыми методами труда, необходимость постоянного повышения культуры технического уровня рабочих. Технологическая схема блока. Основное и вспомогательное оборудование блока. Электрооборудование блока.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой обучения по профессии «Старший электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций 7 разряда», расписанием занятий.

## 1. Общетехнический курс

### Тема 1.1. Чтение чертежей и электрических схем

Основные сведения о чертежах.

Геометрическое черчение. Линии чертежей: сплошные штриховые, штрих пунктирные Применение их в качестве контурных, осевых, размерных, выносных.

Понятие о проекционном черчении. Метод прямоугольных проекций - основной способ изображения предметов на чертеже. Расположение проекций, ось симметрии, видимые и невидимые элементы изображаемых предметов Разрезы и сечения. Понятие о разрезах и сечениях, их назначение и изображение на чертежах.

Виды разрезов: полные, неполные, вертикальные, горизонтальные.

Машиностроительное черчение. Понятие о сборочных и рабочих чертежах. Надписи и спецификация на чертежах Угловой штамп. Расположение видов, разрезов и сечений на машиностроительных чертежах.

Основные сведения об электрических схемах.

Применение условных графических и буквенно-цифровых обозначений на электрических схемах. Условные обозначения на схемах электрических соединений проводов, шин, воздушных и кабельных линий (в однолинейном, трехлинейном, пятилинейном исполнении), электроизмерительных приборов, выключателей, разъединителей, трансформаторов, шин и др.

Схемы электрических соединений. Схемы первичных и вторичных соединений. План распределительных устройств. Понятие о схемах заполнения трансформаторных подстанций, распределительных пунктов.

### Тема 1.2. Электроматериаловедение

Электроизоляционные материалы. Газообразные диэлектрики: воздух, азот, водород, углекислый газ, элегаз. Пробой газо-образных диэлектриков. Жидкие диэлектрики - минеральные масла. Твердые изоляционные материалы: керамика, фарфор, стекло, волокна, бумага, ткани. Состав и свойства электротехнического фарфора, стекла и керамики.

Лакоткани, стеклоткани, липкие электроизоляционные ленты, липкие нагревостойкие стеклоленты, лакированные трубки, фибра, крепированная бумага. Их свойства и применение.

Слюда, асбест. Их свойства и применение.

Магнитные материалы, классификация магнитных материалов. Их применение.

Смазочные масла, их роль и назначение в технике. Виды смазочных масел, физико-химические свойства: вязкость, химическая стойкость, смазывающие свойства, температура застывания и вспышки. Классификация смазочных масел: промышленные, моторные, турбинные, трансформаторные, специальные. Область применения смазочных масел.

Консистентные смазки, их назначение и область применения.

Проводниковые материалы с большим удельным сопротивлением. Манганин, константан. Их применение.

Прочие материалы. Электроугольные изделия. Графитные, угольно-графитные, металлографитные, электрографитные щетки. Их применение в электрических машинах.

### **Тема 1.3. Основы электротехники**

Электрическая цепь постоянного тока. Свободные электроны в проводниках Понятие об электрическом токе. Проводники электрического тока. Понятие о полупроводниках.

Простейшая электрическая цепь. Источники электрического тока. Определение постоянного тока.

Физический смысл электродвижущей силы. Определение ЭДС - ее единица измерения. Напряжение. Сопротивление элементов электрической цепи, единица сопротивления. Сопротивление источника электрического тока. Удельное сопротивление проводника с током. Зависимость сопротивления от материала, сечения, длины и температуры проводника. Температурный коэффициент сопротивления. Проводимость, ее единица измерения.

Соотношение между напряжением, сопротивлением и током. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи.

Тепловое действие тока. Нагрев проводника электрическим током. Три возможных режима работы электрической цепи: холостой ход, короткое замыкание, нагрузочный ток.

Последовательное и параллельное соединение проводников

Смешанное соединение сопротивлений Энергия и мощность источников электрического тока. Химические источники электрического тока Электрическая емкость и ее математическое выражение, единица измерения. Конденсатор.

Переменный электрический ток. Определение переменного тока. Синусоидальный ток. Период и частота переменного тока. Амплитуда.

Действующее значение тока и напряжения. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Цепь переменного тока, содержащая индуктивность Цепь переменного тока с емкостью. Цепь переменного тока с последовательно соединенными индуктивностью и емкостью.

Параллельное соединение индуктивности и емкости.

Трехфазный переменный ток. Трехфазный переменным ток, принцип его получения. Генератор активной и реактивной мощности (синхронный компенсатор), принцип выработки реактивной мощности. Соединение обмоток в звезду, треугольник. Линейные и фазные токи, напряжения и соотношения между ними.

Мощность трехфазного тока. Активная, реактивная и кажущаяся мощность. Работа трехфазного тока.

Магнитное поле. Магнитное поле вокруг проводника с током. Намагничивающая и магнитодвижущая сила. Магнитная индукция, ее физический смысл, единица измерения. Магнитный поток. Ферромагнетизм.

Взаимодействие проводника с током с магнитным полем. Принцип работы электродвигателей и генераторов. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля.

Вращающееся электромагнитное поле. Синхронные и асинхронные машины принцип их устройства.

## **2. Охрана труда, промышленная, энергетическая безопасность и правила пожарной безопасности**

### **Тема 2.1 Охрана труда**

Основные положения законодательств по охране труда.

Гражданский кодекс России об охране труда. Административный кодекс России об охране труда. Уголовный кодекс России об охране труда Охрана труда женщин.

Служба государственного надзора за охраной и безопасностью труда, безопасной эксплуатацией оборудования, установок и сооружений по отраслям промышленности.

Контроль за соблюдением требований охраны труда и безопасной эксплуатацией оборудования.

Ответственность руководителей за соблюдение норм и правил охраны труда, ответственность рабочих за выполнение правил и инструкций по безопасности труда.

Производственный травматизм, его причины, меры предупреждения. Классификация травматизма. Порядок расследования несчастных случаев, связанных с производством.

Механизация и автоматизация производственных процессов как средство обеспечения охраны и безопасности труда и сокращения тяжести ручного труда.

Правила безопасности при работе грузоподъемных механизмов

Задачи гигиены и промышленной санитарии. Аптечка первой помощи.

### **Тема 2.2 Промышленная безопасность**

Промышленная безопасность опасных производственных объектов. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Регистрация опасных производственных объектов (ОПО). Обязанности работников при эксплуатации ОПО. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда.

Опасные производственные факторы. Защитные и предохранительные устройства от воздействия опасных производственных факторов. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности.

### **Тема 2.3 Пожарная безопасность**

Общие сведения и принципы организации пожарной охраны на объектах электроэнергетики.

Классификация помещений с электроустановками по пожаро – и взрывобезопасности.

Государственный пожарный надзор, его задачи.

Права и обязанности лиц, ответственных за противопожарное состояние энергообъектов.

Меры пожарной безопасности и профилактика возникновения пожара. Правила применения открытого огня при ремонтных работах.

Правила пожарной безопасности при устройстве отопления, вентиляции, электрической проводки и электрооборудования.

Меры пожарной безопасности при осмотре аккумуляторной батареи.

Использование стационарных средств обнаружения и тушения пожара. Автоматические установки тушения.

Правила пользования переносными пенными и углекислотными огнетушителями.

Правила поведения персонала электростанции и объектов электросетей в огнеопасных, взрывоопасных местах и при пожаре.

### **Тема 2.4 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок**

Область применения правил по охране труда при эксплуатации электроустановок. Требования к работникам, допускаемым к выполнению работ в электроустановках. Охрана труда при оперативном обслуживании и осмотрах электроустановок. Охрана труда при производстве работ в действующих электроустановках.

Организационные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках. Организация работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска. Организация работ в электроустановках по распоряжению. Охрана труда при организации работ в электроустановках, выполняемых по перечню работ в порядке текущей эксплуатации. Охрана труда при выдаче разрешений на подготовку рабочего места и допуск к работе в электроустановках. Охрана труда при подготовке рабочего места и первичном допуске бригады к работе в электроустановках по наряду – допуску и распоряжению. Надзор за бригадой. Изменения состава бригады при проведении работ в электроустановках. Перевод на другое рабочее место. Оформление перерывов в работе и повторных допусков к работе в электроустановках. Сдача – приемка рабочего места, закрытие наряда – допуска, распоряжения после окончания работы в электроустановках. Охрана труда при включении электроустановок после полного окончания работ.

Охрана труда при выполнении технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения. Охрана труда при выполнении отключений в электроустановках. Вы-

вешивание запрещающих плакатов. Охрана труда при проверке отсутствия напряжения. Охрана труда при установке заземления. Охрана труда при установке заземлений в РУ. Охрана труда при установке заземлений на ВЛ. Ограждение рабочего места, вешивание плакатов безопасности.

Охрана труда при работах в зоне влияния электрического и магнитного полей. Охрана труда при выполнении работ на генераторах и синхронных компенсаторах. Охрана труда при выполнении работ в электролизных установках. Охрана труда при выполнении работ на электродвигателях. Охрана труда при выполнении работ на коммутационных аппаратах. Охрана труда при выполнении работ в КРУ. Охрана труда при выполнении работ на мачтовых (столбовых) трансформаторных подстанциях и комплектных трансформаторных подстанциях. Охрана труда при выполнении работ на силовых трансформаторах, масляных шунтирующих и дугогасящих реакторах. Охрана труда при выполнении работ на измерительных ТТ. Охрана труда при выполнении работ с аккумуляторными батареями. Охрана труда при выполнении работ на конденсаторных установках. Охрана труда при выполнении работ на КЛ. Охрана труда при проведении испытаний и измерений. Охрана труда при выполнении работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики, со средствами измерений и приборами учета электроэнергии, вторичными цепями. Охрана труда при работе с переносным инструментом и светильниками, ручными электрическими машинами, разделительными трансформаторами. Охрана труда при выполнении работ в электроустановках с применением автомобилей, грузоподъемных машин и механизмов, лестниц. Охрана труда при организации работ командированного персонала. Охрана труда при допуске персонала строительно-монтажных организаций к работам в действующих электроустановках и в охранной зоне линий электропередачи.

### **Тема 2.5 Правила технической эксплуатации электростанций и сетей**

Организация эксплуатации. Основные положения и задачи. Персонал.

Электрическое оборудование электростанций и сетей: генераторы и синхронные компенсаторы, электродвигатели, силовые трансформаторы и масляные шунтирующие реакторы, распределительные устройства, аккумуляторные установки, силовые кабельные линии, релейная защита и электроавтоматика, заземляющие устройства, защита от перенапряжений, освещение, электролизные установки.

Оперативно-диспетчерское управление. Управление оборудованием. Предупреждение и ликвидация технологических нарушений. Оперативно-диспетчерский персонал. Переключения в электрических установках.

### **Тема 2.6 Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках**

Общие положения. Назначение и область применения инструкции. Основные термины, принятые в инструкции, и их определения. Порядок и общие правила пользования средствами защиты. Порядок хранения средств защиты. Учет средств защиты и контроль за их состоянием. Электрозачитные средства. Общие положения. Штанги изолирующие. Клещи изолирующие. Указатели напряжения. Клещи электроизмерительные. Перчатки диэлектрические. Обувь специальная диэлектрическая. Ковры диэлектрические резиновые и поставки изолирующие. Щиты (ширмы). Накладки изолирующие. Инструмент ручной изолирующий. Заземления переносные. Плакаты и знаки безопасности.

Средства индивидуальной защиты. Каски защитные. Очки и щитки защитные. Противогазы и респираторы.

### **Тема 2.7 Оказание первой помощи пострадавшим. Выполнение комплекса реанимации на роботе-тренажере «ГОША»**

Последовательность оказания первой помощи пострадавшим. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока. Первая помощь при ранениях, . Первая помощь при ожогах. Первая помощь при отморожении. Первая помощь при переломах, вывихах и растяжении связок. Первая помощь при обмороке, тепловом и солнечном ударе, отравлении.



Переноска и перевозка пострадавшего. Правила выполнения комплекса реанимации. Выполнение реанимации на роботе-тренажере «ГОША»

### 3. Специальный курс

#### Тема 3.1 Турбогенераторы

Назначение, элементы конструкции и технические характеристики генераторов.

Конструкция элементов генератора: статора, ротора, подшипников, контактно-щеточного аппарата.

Системы охлаждения: вентиляция статора и ротора, схема водородного охлаждения, схема водяного охлаждения статора, схема охлаждения газоохладителей и теплообменников.

Система маслоснабжения уплотнений вала.

Система теплового контроля.

Системы возбуждения: рабочее, резервное.

Типы систем возбуждения блоков (высокочастотное, тиристорное и т.д.). Назначение, принцип действия, технические характеристики, структурные схемы и назначение элементов, схема охлаждения. Эксплуатация систем возбуждения: подготовка к включению, осмотры во время работы.

Эксплуатация генераторов: подготовка к пуску (подготовка вспомогательного оборудования, подготовка газомасляной системы, перевод с воздуха на водород, ввод в работу системы охлаждения, подготовка системы возбуждения). Пуск генератора. Надзор и контроль за работой генератора. Допустимые режимы работы генератора. Останов генератора, перевод с водорода на воздух, вывод в ремонт. Возможные неисправности.

Эксплуатация контактно-щеточного аппарата генератора.

#### Тема 3.2 Электродвигатели

Назначение, типы, конструктивные особенности электродвигателей собственных нужд электростанций. Схемы питания и управления. Защиты, блокировки, АВР.

Эксплуатация (обслуживание, режимы работы). Возможные неисправности.

#### Тема 3.3 Электрооборудование распределительных устройств до 1000В

Коммутационные аппараты напряжением до 1000 В, их назначение и применение: плавкие предохранители, автоматические выключатели; рубильники и переключатели; контакторы и пускатели. Установки постоянного тока с аккумуляторными батареями. Устройство аккумуляторных батарей. Зарядные устройства аккумуляторных батарей. Осветительные установки подстанций. Оборудование осветительных установок: источники питания, групповые распределительные щитки, светильники с лампами накаливания и холодного свечения. Внутреннее и наружное освещение подстанций. Рабочее и аварийное освещение – их назначение.

#### Тема 3.4 Силовые трансформаторы и электрооборудование распределительных устройств выше 1000В

Силовые трансформаторы и автотрансформаторы, их назначение. Принцип действия, конструкция трансформаторов и автотрансформаторов: магнитная система, обмотки, изоляция обмоток, вводы, расширитель, выхлопная труба, бак – их назначение. Различия по числу фаз, по количеству обмоток, по способу охлаждения, по схеме соединения обмоток, по габаритам. Требования Правил технической эксплуатации к силовым трансформаторам, автотрансформаторам и реакторам. Параметры силовых трансформаторов и автотрансформаторов: номинальная мощность, номинальные напряжения и токи обмоток, напряжение короткого замыкания, ток холостого хода. Схемы и группы соединения обмоток. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Устройства для регулирования напряжения. Трансформаторы с естественным масляным охлаждением, с принудительной циркуляцией воздуха, с принудительной циркуляцией воздуха и масла. Требования ПТЭ к величине нагрузки трансформаторов и температуре масла. Устройство и принцип действия газового реле.

Трансформаторы тока и трансформаторы напряжения в распределительных устройствах. Назначение, принцип действия и конструкция измерительных трансформаторов разного класса напряжения, применяющихся на обслуживаемом участке сети.

Электрическая дуга. Основные способы гашения дуги. Отключение цепей постоянного и переменного тока. Краткие сведения о гашении электрической дуги в коммутационных аппаратах.

Основные сведения о токах короткого замыкания. Электродинамическое действие токов короткого замыкания. Термическое действие токов короткого замыкания.

Назначение коммутационных аппаратов в электроустановках. Высоковольтные выключатели, их назначение. Классификация выключателей. Масляные, воздушные, элегазовые, вакуумные выключатели – конструкция, принцип действия, преимущества и недостатки.

Разъединители, отделители и короткозамыкатели. Назначение, область применения. Конструкции разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. Приводы коммутационных аппаратов. Назначение, типы приводов и основные требования к приводам коммутационных аппаратов.

### **Тема 3.5 Заземляющие устройства, высоковольтные испытания оборудования, перенапряжения в электроустановках и защита от них**

Заземления и защитные меры электрооборудования. Конструкции заземляющих устройств. Защитное заземление. Принцип защиты с помощью заземления. Кривая распределения потенциалов в зоне растекания тока замыкания на землю. Защита от грозовых перенапряжений. Нормирование заземлений. Оборудование, подлежащее заземлению. Нормы сопротивления заземляющих устройств. Искусственные и естественные заземлители. Заземлители электроустановок в районах с большими удельными сопротивлениями земли. Контроль заземляющих устройств. Напряжение шага и прикосновения. Способы уменьшения напряжения шага и прикосновения. Защитное зануление. Принцип работы защитного зануления. Требования к зануляющим проводникам и повторным заземлениям. Контроль зануления.

Виды перенапряжений. Защита от перенапряжений.

Общие принципы, определяющие методы выявления дефектов оборудования. Измерения и испытания, определяющие состояние магнитной системы электрооборудования. Измерения и испытания, определяющие состояние токоведущих частей и контактных соединений электрооборудования. Измерения и испытания, определяющие состояние изоляции токоведущих частей электрооборудования. Методы проверки схем электрических соединений. Методы окончательной оценки пригодности электрооборудования к эксплуатации.

### **Тема 3.6 Аккумуляторные батареи и щиты постоянного тока.**

Общие сведения: потребители энергии постоянного тока, назначение, конструкция, схемы щитов постоянного тока (ЩПТ), схемы взаиморезервирования, заряда.

Аккумуляторные батареи (АБ): назначение, типы, технические характеристики, устройство свинцово-кислотных АБ, режимы работы АБ, характерные неисправности.

Подключение АБ к ЩПТ, система АРН, подзарядный агрегат ВАЗП, ВТПЭ.

Зарядный двигатель-генератор (ЗДГ): назначение, конструкция, технические характеристики, схема подключения ЗДГ к ЩПТ, схема управления ЗДГ.

Устройство контроля изоляции сети постоянного тока: устройство контроля уровня напряжения на шинах ЩПТ, устройство мигающего света, измерение, сигнализация на ЩПТ, схемы ШУ, ШП, ШМ по РУ 6 и 0,4кВ.

Эксплуатация: нормальный режим, особенности осмотров АБ и ЩПТ, порядок пользования устройством контроля изоляции (КН-1).

Плановые переключения, ввод, вывод аппаратуры ЩПТ: перевод питания ЩПТ с АБ на сеть взаиморезервирования, переключение ЩПТ с сети взаиморезервирования на АБ, включение АБ на разряд от ЗДГ, подключение ЗДГ в режим подзаряда, ввод в работу, вывод из работы АРН-2, АРН-3, отключение, включение ВАЗП.

Неисправности: аварийное отключение автомата АБ, обесточение ЩПТ, «Земля» в сети постоянного тока, прочие неисправности.

### **Тема 3.7. Релейная защита и автоматика**

Виды повреждений в электрических сетях напряжением до 1000 В и выше 1000 В. Виды коротких замыканий в электрических сетях: однофазное, двухфазное, трехфазное.

Релейная защита в сетях, работающих с изолированной нейтралью. Релейная защита в сетях, работающих с заземленной нейтралью. Требования к защите электрических сетей и оборудования электроустановок. Быстродействие, селективность, чувствительность и надежность релейной защиты.

Максимальная токовая защита (МТЗ). Принцип действия, принципиальная схема МТЗ с токовым реле в 2-х и 3-х фазах. Токовая отсечка Принцип действия токовой отсечки. Максимальная токовая защита трансформаторов. Максимальная токовая защита линий электропередачи. МТЗ с зависимой выдержкой времени и ее применение. Сигнализация однофазных коротких замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью. Устройства сигнализации при замыканиях на землю в сетях с изолированной нейтралью.

Защиты от замыканий на землю в сетях, работающих с заземленной нейтралью. Направленные защиты от замыканий на землю. Защиты от всех видов повреждений на трансформаторах. Защиты от всех видов повреждений на линиях электропередачи.

Понятие о зонах действия защиты. Дифференциальные защиты шин.

Сведения о некоторых других видах защит, не перечисленных выше, но применяющихся на обслуживаемом участке сетей.

Устройства автоматики в электрических сетях. Назначение и принцип действия АПВ, АВР. Устройства автоматической частотной разгрузки и частотного АПВ. Назначение, принцип действия.

Оперативное обслуживание устройств релейной защиты и автоматики. Обслуживание оперативным персоналом высокочастотных каналов, используемых для устройств релейной защиты и автоматики.

### **Тема 3.8. Оперативные переключения и обслуживание, ликвидация аварий и ненормальных режимов в электроустановках**

Виды и формы оперативного обслуживания, оперативный персонал. Оперативное состояние оборудования. Категории управления оборудованием - оперативное ведение и оперативное управление. Руководящий и вышестоящий оперативный персонал в смене, их права, взаимоотношение с подчиненным персоналом.

Общие правила выполнения оперативных переключений коммутационными аппаратами.

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.

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

Соблюдение правил техники безопасности при производстве оперативных переключений.

Производство записей в оперативном журнале и фиксация оперативных переговоров на звукозаписывающих устройствах.

Ликвидация аварий и ненормальных режимов в электроустановках.

Предупреждение аварий по вине оперативного персонала. Причины аварий и отказов в работе оборудования.

Особенности производства оперативных переключений при ликвидации аварии.

Права и обязанности руководящего технического персонала при ликвидации аварий, обязанности, взаимоотношения и ответственность оперативного персонала электростанции и ЦДС энергосистемы, общие указания оперативному персоналу при ликвидации аварий.

Ликвидация аварий на оборудовании главной схемы электростанции: неисправности с турбогенераторами и их системами, неисправности с измерительными трансформаторами, неисправности

сти и аварии с силовыми трансформаторами, неисправности с выключателями и разъединителями, отключение СШ.

Аварийные положения в схемах и на оборудовании собственных нужд станции: исчезновение напряжения на шинах 6кВ собственных нужд, исчезновение напряжения на шинах 0,4кВ, замыкание на землю в сети 6кВ, неисправности электродвигателей, отыскание замыкания на землю в цепи постоянного тока, неисправности на ЩПТ и аккумуляторных батареях, исчезновение освещения.

Задачи для изучения:

Вывод в ремонт В-6кВ

Вывод в ремонт ЭД 6кВ

Вывод в ремонт ТН 6кВ

Вывод в ремонт секции 6кВ

Вывод в ремонт ТСН 6/0,4кВ

Вывод в ремонт секции 0,4кВ.

Опробование АВР секций 6; 0,4кВ

Вывод в ремонт блочных трансформаторов

Вывод в ремонт ТН СШ в схеме РУ «две рабочих системы шин с обходной».

Замена выключателя на ОВ в схеме РУ «две рабочих системы шин с обходной»

Вывод в ремонт СШ с переводом присоединений на другую СШ в схеме РУ «две рабочих системы шин с обходной»

Вывод из работы неисправного выключателя с помощью ШСВ в схеме РУ «две рабочих системы шин с обходной»

## **Производственное обучение**

### **Тема 1. Вводное занятие**

Ознакомление с распорядком работы предприятия. Трудовая и производственная дисциплина, ответственность работников предприятия за соблюдение дисциплины.

Ознакомление с организационной структурой электростанции. График работы смен.

Ознакомление с программой производственного обучения и порядком проведения практических работ.

Знакомство с планом социального развития, коллективным договором предприятия. Ознакомление с системой повышения квалификации.

### **Тема 2. Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность**

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности на рабочем месте.

Основные правила техники безопасности по содержанию рабочего места. Слесарный и монтерский инструмент, правила пользования инструментом.

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Порядок присвоения квалификационной группы по технике безопасности для работников энергопредприятий. Средства защиты от поражения электрическим током, применяемые при работе в обслуживаемых электроустановках, правила их применения и хранения.

Причины пожаров на электростанциях. Ознакомление со средствами пожаротушения, пожарными пунктами и постами, их расположением на электростанции. Ответственность персонала за соблюдение пожарной безопасности и техники безопасности.

Особенности тушения пожара в РУ, на трансформаторах, генераторах и электродвигателях, в помещениях аккумуляторных батарей и электролизных установок.

Сведения о последних несчастных случаях травматизма на предприятии, в энергосистеме, в отрасли. Оказание первой помощи при электротравмах и других несчастных случаях.

### **Тема 3. Ознакомление с электростанцией и организацией рабочего места старшего электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций**

Ознакомление с режимом и характером работы электростанции.

Ознакомление с объектами и сооружениями электростанции с целью представления о технологическом процессе получения, передачи и распределения электроэнергии.

Ознакомление с рабочим местом электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций, характером выполняемых им работ, взаимодействием персонала в смене.

Ознакомление со структурой диспетчерского управления предприятия электрических сетей.

Целевая экскурсия по электростанции: обход объектов с оборудованием, ознакомление с расположением административных и производственных помещений.

#### **Тема 4. Техническое обслуживание электрооборудования электростанции**

Обход оборудования при приемке смены. Обход оборудования в течение смены.

Контроль состояния изоляции электрооборудования. Контроль контактных соединений ошиновки распределительных устройств.

Осмотр и обслуживания генераторов.

Контроль за электрическими параметрами и тепловыми режимами работы генератора. Контроль за работой системы возбуждения. Обслуживание щеточного аппарата.

Контроль и обслуживания водяного охлаждения обмоток и газоохладителей генератора.

Контроль и обслуживание газомасляной системы генератора. Работа уплотнения торцевых подшипников. Продувка и подпитка генератора водородом. Слив жидкости с УЖИ генератора.

Слив жидкости с осушителей генератора. Отбор газа из корпуса генератора для химического анализа.

Подготовка генератора и его систем к пуску. Перевод генератора с водорода на воздух. Перевод генератора с воздуха на водород. Замер сопротивления подстоловой изоляции подшипников генератора. Замер сопротивления изоляции цепей возбуждения. Подготовка резервного возбуждения к работе.

Синхронизация и включение генератора в сеть. Перевод генератора с рабочего возбуждения на резервное возбуждение. Перевод генератора с резервного возбуждения на рабочее возбуждение.

Отключение генератора от сети.

Осмотры и обслуживание электролизных установок (СЭУ).

Включение СЭУ. Отключение СЭУ. Заполнение питательных баков СЭУ конденсатом.

Переход на СЭУ по абсорберам.

Проведение осмотров силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Проверка нагрузки трансформаторов, температуры нагрева масла, уровня масла в расширителе.

Контроль работы охлаждающих устройств. Определение ненормальных режимов работы трансформаторов и автотрансформаторов, их предупреждение и устранение.

Осмотр аккумуляторных батарей: проверка целостности банок и уровня электролита в них, отсутствия сульфатации, коробления короткозамкнутых пластин, коррозии контактов, отстающих элементов, уровня шлама в банках, температуры электролита.

Контроль работы зарядных устройств аккумуляторных батарей, полупроводниковых выпрямителей.

Контроль состояния и оперативное обслуживание аппаратуры релейной защиты и автоматики электрооборудования. Участие в проверке устройств релейной защиты и электроавтоматики оборудования подстанции. Ознакомление с картами уставок защит электрооборудования.

Осмотр распределительных устройств, щитов, сборок, клеммников, предохранителей, осветительной арматуры и рассеивателей света, переходных коробок. Проверка исправности средств автоматического и ручного включения и переключения резервного электропитания распределительных устройств, сборок и щитов собственных нужд подстанции.

Контроль состояния, воздушных и масляных выключателей. Контроль состояния разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, разрядников, плавких предохранителей.

Контроль работы электродвигателей собственных нужд подстанции. Проведение осмотров электродвигателей СН. Контроль режимов работы и выявление возможных неисправностей электродвигателей

### **Тема 5. Обучение работам, выполняемым старшим электромонтером по обслуживанию электрооборудования электростанций в порядке текущей эксплуатации**

Инструменты и приспособления, применяемые при ремонте.

Ремонт осветительной арматуры, осветительной электропроводки, замена ламп.

Ремонт магнитных пускателей, рубильников, контакторов, пусковых кнопок, другой пусковой и коммутационной аппаратуры до 1000 В, установленной вне щитов и сборок. Замена предохранителей.

Отсоединение и подсоединение силовых кабелей электродвигателей.

Отсоединение, присоединение кабельных перемычек для питания электрооборудования.

Обслуживание щеточных аппаратов генераторов и возбuditелей.

Измерение сопротивления изоляции мегаомметром.

Проведение измерений электроизмерительными клещами до 1000 В.

Отыскание места замыкания на землю в сети оперативного тока и аппаратуры источника оперативного тока и его устранение.

Работы по отысканию и устранению утечек водорода газомасленной системы генератора, трубопроводов, ресиверов и электролизных установок.

### **Тема 6. Изучение должностных и производственных инструкций, выполнение обязанностей старшего электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций 7 разряда под руководством опытного работника этой профессии**

Изучение на рабочем месте производственных инструкций, правил и схем на основе знаний, полученных при теоретическом обучении

Изучение схем первичных и вторичных соединений, схем собственных нужд электростанции.

Проведение оперативных переключений по выводу в ремонт, вводу в работу электрооборудования электростанции. Приобретение навыков в составлении и заполнении бланков переключений. Установление очередности операций при различных оперативных переключениях.

Приобретение навыков в ведении оперативных переговоров.

Ознакомление с блокировками, предотвращающими неправильные операции с коммутационной аппаратурой.

Ознакомление с правилами оформления нарядов на производство работ в электроустановках и правилами допуска к работе.

Приобретение навыков в производстве записей в оперативной документации.

Изучение на рабочем месте производственных инструкций, правил и схем на основе знаний, полученных при теоретическом обучении

Права, обязанности и ответственность электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций.

Взаимоотношения электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций с вышестоящим оперативным персоналом, с ремонтным персоналом электроцеха и персоналом других цехов. Изучение правил вывода оборудования в ремонт, допуска к работе и ввода оборудования в резерв или в работу. Выполнение обязанностей старшего электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций 7 разряда под руководством опытного работника этой профессии.

## Перечень технической литературы и нормативно-технических документов

1. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, -М.: ГАЛО БУБНОВ, 2007 год.
2. Инструкция по переключениям в электроустановках, СО 153-34.20.505-2003 -М.: НЦ ЭНАС, 2005 год.
3. Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части энергосистем, СО 153-34.20.561-2003, -М.: «ЭНАС», 2004 год.
4. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках, РД 34.03.603-2003, -М.: НЦ ЭНАС, 2004 год.
6. Объем и нормы испытаний электрооборудования, РД 34.45-51.300-97, -М.: НЦ ЭНАС, 1998 год.
7. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утверждены приказом Министерством труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 №328н -М, ЭНАС, 2014г
8. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями, РД 34.03.204, -М.: НЦ ЭНАС, 2003 г.
9. Правила противопожарного режима в РФ (утв. постановлением Правительства РФ от 25.04.201г №390)
10. Правила пожарной безопасности в РФ (ППБ 01-03),2003 год.
11. Типовая инструкция по применению и техническому обслуживанию огнетушителей на энергетических предприятиях. ЗАО «Энергетические технологии» М. 2008г.
12. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, РД 153-34.20.501-03, утверждены приказом Минэнерго РФ от 19.06.2003г. №229, «Издательство НЦ ЭНАС», М.: 2004 г.
13. Правила устройства электроустановок, СО 153-34.20.120-2003, утверждены приказом Минэнерго РФ от 08.07.2002 г, -М.: ОРГРЭС, 2003 год.
14. Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем, ОАО РАО «ЕЭС России», 2005г
15. ГОСТ Р 55608-2013 Оперативно-диспетчерское управление. Переключения в электроустановках. Общие требования М. Стандартинформ 2014г  
Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения. ФСК ЕЭС Стандарт организации 2007г
16. Беркович М.А., «Основы техники релейной защиты», -М.: Энергоатомиздат, 1984 год.
17. Боптиданов Л.Н., Тарасов В.Н. «Электрооборудование электрических станций и подстанций», Москва - Ленинград: Государственное энергетическое издание, 1979 год.
18. Камнев В.Н. «Чтение схем и чертежей электроустановок», -М.: Высшая школа, 1990г.
19. Кузнецов М.И. «Основы электротехники», -М.: «Высшая школа», 1970 год.
20. Макаров Е.Ф. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей.- М.: ИЦ Академия, 2003 г.
21. Неклепаев Б.Н. «Электрическая часть электростанций и подстанций», -М.: Энергоатомиздат, 1986 год.
22. Рожков Л.Д., Козулин В.С. «Электрооборудование станций и подстанций», -М.: Энергия, 1980 год.
23. Филатов А.А. «Обслуживание электрических подстанции оперативным персоналом», - М.: Энергоатомиздат, 1990 год.
24. Чердниченко В.С. Материаловедение. -М: ИЦ Омега - Л, 2008 г.
25. Чернобровов Н.В. «Релейная защита энергосистем», -М.: Энергоатомиздат, 1998 год.

## Перечень программных, технических и других средств обучения

1. Обучающее - контролирующая система «ОЛИМП ОКС» (версия 2.3) – Москва, ООО «Термика – 2000».
2. Программный комплекс - Корпоративная сетевая среда электронного дистанционного обучения персонала «Веб-Эксперт».
3. Программный продукт - Контрольно-обучающий курс «Безопасность». V.5.1 - «ПРОТЕК».
4. Автоматизированная система обучения персонала АСОП «Наставник» - Москва НП «Ставропольский учебный центр»
5. Компьютерный тренажер «TWT Shell» - Москва, МЭИ
6. Система «Аспект» «УРОК» контрольно-обучающий курс – Львов, ОРГРЭС
7. Тренажер оперативных переключений по подготовке персонала энергетических объектов на базе ПЭВМ - TWR12 – Москва, ЗАО «Энергетические технологии».
8. Тренажер оперативных переключений ТОП СН, ООО «ПРОТЕК», г. Киев.
9. Тренажер оперативных переключений ТОП СИН, ООО «ПРОТЕК», г. Киев
10. Тренажер «Гоша-И». Разработчик ЗАО «Медицина спасения ГАЛЮ» Москва
11. Образцы низковольтного и высоковольтного оборудования.
12. Макет силового трансформатора
13. Комплект плакатов по электротехнике
14. Комплект плакатов «Механизмы, инструменты и приспособления для электромонтажных работ».
15. Комплект плакатов «Высоковольтное оборудование».
16. Видеотехника.
17. Учебные видеофильмы.
19. Тележка с выключателем ВМПП – 10
20. Масляный выключатель типа С-35-630-10
21. Маломасляный выключатель ВМТ-110
22. Переключающее устройство РС-4-1 (РПН)
23. Вакуумный выключатель 10 кВ
24. Трансформатор силовой ТМ - 100
25. ПК «PENTIUM».