

Прошнуровано, пронумеровано
Скреплено печатью
Ген. директор АНО ДПО «У

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

Утверждаю:
Генеральный директор
Автономная некоммерческая
организация дополнительного
профессионального образования
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»



С.Ю. Васильконов

2016 г.

ПРОГРАММА

Вид программы: **профессиональное обучение – профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации**

Наименование программы:

«Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 разряда» 19848

Разработал(и):

Инструктор УПЭП

В.А. Крючков

«Рассмотрено на заседании методической комиссии УПЭП»

Председатель методической комиссии

Е.И. Антончик

Сургут 2016

Содержание

Организационно-педагогические условия	3
Тарифно- квалификационная характеристика	4
Учебно-тематические планы освоения программ профессионального обучения – подготовки, переподготовки, повышения квалификации	5
Календарные учебные планы профессионального обучения - подготовки, пере- подготовки, повышения квалификации	11
Учебная программа	26
Билеты квалификационного экзамена	37
Перечень технической литературы и нормативно-технических документов	40
Перечень программных, технических и других средств обучения	41

Организационно-педагогические условия

Настоящий учебный план и программа разработаны УПЭП АНО ДПО «УЦ ПРОФЕССИОНАЛ» в соответствии с «Тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих электроэнергетики», типовыми учебными планами и программами для подготовки и повышения квалификации рабочих на производстве по профессии «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций 4-7 разрядов», Положением об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29.01.2007 № 37, а также Рекомендациями к разработке учебных программ и планов для краткосрочной подготовки граждан по рабочим профессиям (рассмотрено и согласовано в Минобразовании России 25.04.2000г. № 186/17-11).

Учебная программа предназначена для профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 разряда».

В программу включены: организационно-педагогические условия, тарифно-квалификационная характеристика, учебно-тематические планы профессионального обучения, переподготовки, повышения квалификации, календарные учебные планы профессионального обучения, переподготовки, повышения квалификации, учебные программы теоретического и производственного обучения, перечни методического обеспечения профессии.

Формы обучения – очная, дистанционно-очная.

Продолжительность обучения составляет:

- для профессиональной подготовки 560 часов, из них 200 часов – производственное обучение;
- для переподготовки 520 часов, из них 160 часов – производственное обучение;
- для повышения квалификации 480 часов, из них 120 часов - производственное обучение.

В процессе обучения рабочие должны овладеть знаниями по эффективной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий. Особое внимание уделяется изучению и выполнению требований охраны труда, промышленной и энергетической безопасности.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами. Квалификационная пробная работа производится за счет времени, отведенного на производственное обучение. В последнюю тему производственного обучения включен примерный перечень работ по профессии, согласно «Тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих электроэнергетики». Им следует руководствоваться при проведении пробных квалификационных работ.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения могут быть изменены при условии, что программа будет выполнена полностью (по содержанию и общему количеству часов).

Обучение заканчивается квалификационным экзаменом. Лицам, успешно освоившим программу обучения и выдержавшим квалификационный экзамен, выдается документ установленного образца.

Тарифно-квалификационная характеристика

Слушатель, освоивший программу должен обладать профессиональными компетенциями по профессии «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций», в соответствии с тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих:

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

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

5 разряд электромонтеру по обслуживанию электрооборудования электростанций присваивается при обслуживании электрооборудованию на тепловых станциях с турбогенераторами единичной мощностью от 60 тыс. кВт до 240 тыс. кВт.

Учебно-тематический план

освоения программы профессиональной подготовки

«Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 разряда»

№ п./п.	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		всего	в том числе	
			лекционных	практических
	Теоретическое обучение			
	Вводное занятие	2	2	
1.	Общетехнический курс	14		
1.1	Чтение чертежей и электрических схем	4	4	
1.2	Электроматериаловедение	2	2	
1.3	Основы электротехники	8	8	
2.	Охрана труда, промышленная, энергетическая безопасность и правила пожарной безопасности	80		
2.1	Охрана труда	4	4	
2.2	Промышленная безопасность	4	4	
2.3	Пожарная безопасность	4	4	
2.4	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	40	40	
2.5	Правила технической эксплуатации электростанций и сетей	16	16	
2.6	Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках	4	4	
2.7	Оказание первой помощи пострадавшим. Выполнение комплекса реанимации на роботетренажере «ГОША»	8	6	2
3.	Специальный курс	256		
3.1	Турбогенераторы	40	40	
3.2	Электродвигатели	24	24	
3.3	Электрооборудование распределительных устройств до 1000В	16	16	
3.4	Силовые трансформаторы и электрооборудование распределительных устройств выше 1000В	36	36	
3.5	Заземляющие устройства, высоковольтные испытания оборудования, перенапряжения в электроустановках и защита от них	16	16	
3.6	Аккумуляторные батареи и щиты постоянного тока	32	32	
3.7	Релейная защита и автоматика	36	36	
3.8	Оперативные переключения и обслуживание, ликвидация аварий и ненормальных режимов в электроустановках	56	56	
	Экзамен	8	8	
	Итого:	360	358	2

Производственное обучение

№ п./п.	Наименование тем	Количество часов
1.	Вводное занятие	4
2.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность	4
3.	Ознакомление с электростанцией и организацией рабочего места электрика по обслуживанию электрооборудования электростанций	8
4.	Техническое обслуживание электрооборудования электростанций	40
5.	Обучение работам, выполняемым электриком по обслуживанию электрооборудования электростанций в порядке текущей эксплуатации	16
6.	Изучение должностных и производственных инструкций, выполнение обязанностей электрика по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 разряда под руководством опытного работника этой профессии	120
7.	Квалификационная пробная работа	8
	Итого:	200
	Всего в программе:	560

Учебно-тематический план

освоения программы профессиональной переподготовки

«Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 разряда»

№ п./п.	Наименование разделов и тем	Количество часов						
		всего	в том числе					
			очное		дистанционно-очное			
			лекционных	практических	дистанционных	лекционных	практических	
	Теоретическое обучение							
	Вводное занятие	2	2			2		
1.	Общетехнический курс	14	14		8	6		
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		
2.	Охрана труда, промышленная, энергетическая безопасность и правила пожарной безопасности	80	78	2	48	30	2	
2.1	Охрана труда	4	4		4			
2.2	Промышленная безопасность	4	4		4			
2.3	Пожарная безопасность	4	4		4			
2.4	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	40	40		24	16		
2.5	Правила технической эксплуатации электростанций и сетей	16	16		8	8		
2.7	Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках	4	4		4			
2.8	Оказание первой помощи пострадавшим. Выполнение комплекса реанимации на роботе-тренажере «ГОША»	8	6	2		6	2	
3.	Специальный курс	256	256		104	152		
3.1	Турбогенераторы	40	40		16	24		
3.2	Электродвигатели	24	24		16	8		
3.3	Электрооборудование распределительных устройств до 1000В	16	16		8	8		
3.4	Силовые трансформаторы и электрооборудование распределительных устройств выше 1000В	36	36		12	24		
3.5	Заземляющие устройства, высоковольтные испытания оборудования, перенапряжения в электроустановках и защита от них	16	16		8	8		
3.6	Аккумуляторные батареи и щиты постоянного тока	32	32		16	16		
3.7	Релейная защита и автоматика	36	36		12	24		
3.8	Оперативные переключения и обслуживание, ликвидация аварий и ненормальных режимов в электроустановках	56	56		16	40		
	Экзамен	8	8			8		
	Итого:	360	358	2	160	198	2	

Производственное обучение

№ пп	Наименование тем	Количество часов
1.	Вводное занятие	4
2.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность	4
3.	Ознакомление с электростанцией и организацией рабочего места электро-монтера по обслуживанию электрооборудования	8
4.	Техническое обслуживание электрооборудования электростанций	32
5.	Обучение работам, выполняемым электромонтером по обслуживанию электрооборудования электростанций в порядке текущей эксплуатации	8
6.	Изучение должностных и производственных инструкций, выполнение обязанностей электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 разряда под руководством опытного работника этой профессии	96
7.	Квалификационная пробная работа	8
	Итого:	160
	Всего в программе:	520

Учебно-тематический план
освоения программы повышения квалификации
**«Электромонтер по обслуживанию электрообору-
дования электростанций 5 разряда»**

№ п./п.	Наименование разделов и тем	Количество часов					
		всего	в том числе				
			очное		дистанционно-очное		
			лекцион- ных	практиче- ских	дистанции- онных	лекцион- ных	практиче- ских
	Теоретическое обучение						
	Вводное занятие	2	2			2	
1.	Общетехнический курс	14	14		8	6	
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	
2.	Охрана труда, промышленная, энергетическая безопасность и правила пожарной безопасности	80	78	2	48	30	2
2.1	Охрана труда	4	4		4		
2.2	Промышленная безопасность	4	4		4		
2.3	Пожарная безопасность	4	4		4		
2.4	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	40	40		24	16	
2.5	Правила технической эксплуатации электростанций и сетей	16	16		8	8	
2.7	Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках	4	4		4		
2.8	Оказание первой помощи пострадавшим. Выполнение комплекса реанимации на роботе-тренажере «ГОША»	8	6	2		6	2
3.	Специальный курс	256	256		104	152	
3.1	Турбогенераторы	40	40		16	24	
3.2	Электродвигатели	24	24		16	8	
3.3	Электрооборудование распределительных устройств до 1000В	16	16		8	8	
3.4	Силовые трансформаторы и электрооборудование распределительных устройств выше 1000В	36	36		12	24	
3.5	Заземляющие устройства, высоковольтные испытания оборудования, перенапряжения в электроустановках и защита от них	16	16		8	8	
3.6	Аккумуляторные батареи и щиты постоянного тока	32	32		16	16	
3.7	Релейная защита и автоматика	36	36		12	24	
3.8	Оперативные переключения и обслуживание, ликвидация аварий и ненормальных режимов в электроустановках	56	56		16	40	
	Экзамен	8	8			8	
	Итого:	360	358	2	160	198	2

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 электро-монтера по обслуживанию электрооборудования электростанций	4
4.	Техническое обслуживание электрооборудования электростанций	24
5.	Обучение работам, выполняемым электромонтером по обслуживанию электрооборудования электростанций в порядке текущей эксплуатации	8
6.	Изучение должностных и производственных инструкций, выполнение обязанностей электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 разряда под руководством опытного работника этой профессии	72
7.	Квалификационная пробная работа	8
	Итого:	120
	Всего в программе:	480

Календарный учебный график

освоения программы профессиональной подготовки

«Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 разряда»

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения														ИТОГО
				количество часов														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
А	Теоретическое обучение		обяз. уч.	40	40	40	40	40	40	40	40	40	0	0	0	0	0	360
			сам. р.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Вводное занятие	обяз. уч.	2														2
			сам. р.															
	1.	Общетехнический курс																
	1.1	Чтение чертежей и электрических схем	обяз. уч.	4														4
			сам. р.															
	1.2	Электроматериаловедение	обяз. уч.	2														2
			сам. р.															
	1.3	Основы электротехники	обяз. уч.	8														8
			сам. р.															
	2.	Охрана труда, промышленная, энергетическая безопасность и правила пожарной безопасности																
	2.1	Охрана труда	обяз. уч.	4														4
			сам. р.															
	2.2	Промышленная безопасность	обяз. уч.	4														4
			сам. р.															
	2.3	Пожарная безопасность	обяз. уч.	4														4
			сам. р.															
	2.4	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	обяз. уч.	12	28													40
			сам. р.															

2.5	Правила технической эксплуатации электростанций и сетей	обяз. уч.		12	4												16
		сам. р.															
2.6	Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках	обяз. уч.			4												4
		сам. р.															
2.7	Оказание первой помощи пострадавшим. Выполнение комплекса реанимации на роботе-тренажере «ГОША»	обяз. уч.			8												8
		сам. р.															
3.	Специальный курс																
3.1	Турбогенераторы	обяз. уч.			24	16											40
		сам. р.															
3.2	Электродвигатели	обяз. уч.				24											24
		сам. р.															
3.3	Электрооборудование распределительных устройств до 1000В	обяз. уч.					16										16
		сам. р.															
3.4	Силовые трансформаторы и электрооборудование распределительных устройств выше 1000В	обяз. уч.				24	12										36
		сам. р.															
3.5	Заземляющие устройства, высоковольтные испытания оборудования, перенапряжения в электроустановках и защита от них	обяз. уч.					16										16
		сам. р.															
3.6	Аккумуляторные батареи и щиты постоянного тока	обяз. уч.					12	20									32
		сам. р.															
3.7	Релейная защита и автоматика	обяз. уч.						20	16								36
		сам. р.															
3.8	Оперативные переключения и обслуживание, ликвидация аварий и ненормальных режимов в электроустановках	обяз. уч.							24	32							56
		сам. р.															
	Экзамен										8						8
Б	Производственное обучение	обяз. уч.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	16	0	0	0	56
		сам. р.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	40	40	40	144
1.	Вводное занятие	обяз. уч.									4						4
		сам. р.															
2.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность	обяз. уч.									8						8
		сам. р.															
3.	Ознакомление с электростанцией и организацией рабочего места электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций	обяз. уч.									4						4
		сам. р.															
4.	Техническое обслуживание электрооборудования	обяз. уч.										24					24

		электростанций	сам. р.															0
	5.	Обучение работам, выполняемым электромонтером по обслуживанию электрооборудования электростанций в порядке текущей эксплуатации	обяз. уч.										16					16
			сам. р.															0
	6.	Изучение должностных и производственных инструкций, выполнение обязанностей электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 разряда под руководством опытного работника этой профессии	обяз. уч.															0
			сам. р.										24	40	40	32		136
	7.	Квалификационная пробная работа	обяз. уч.															0
			сам. р.														8	8
Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки				40	40	40	40	40	40	40	40	40	16	0	0	0	0	416
Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся				0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	40	40	40	40	144
Всего часов в неделю				40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	560

Календарный учебный график

освоения программы профессиональной переподготовки (очное)

«Электромонтер по обслуживанию электрооборудование электростанций 5 разряда»

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения													ИТОГО
				количество часов													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
А	Теоретическое обучение		обяз. уч.	40	40	40	40	40	40	40	40	40	0	0	0	0	360
			сам. р.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Вводное занятие	обяз. уч.	2													2
			сам. р.														
	1.	Общетехнический курс															
	1.1	Чтение чертежей и электрических схем	обяз. уч.	4													4
			сам. р.														
	1.2	Электроматериаловедение	обяз. уч.	2													2
			сам. р.														
	1.3	Основы электротехники	обяз. уч.	8													8
			сам. р.														
	2.	Охрана труда, промышленная, энергетическая безопасность и правила пожарной безопасности															
	2.1	Охрана труда	обяз. уч.	4													4
			сам. р.														
	2.2	Промышленная безопасность	обяз. уч.	4													4
			сам. р.														
	2.3	Пожарная безопасность	обяз. уч.	4													4
			сам. р.														
	2.4	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	обяз. уч.	12	28												40
			сам. р.														
	2.5	Правила технической эксплуатации электростан-	обяз. уч.		12	4											16

		ций и сетей	сам. р.															0
	2.6	Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках	обяз. уч.			4												4
			сам. р.															0
	2.7	Оказание первой помощи пострадавшим. Выполнение комплекса реанимации на роботе-тренажере «ГОША»	обяз. уч.			8												8
			сам. р.															0
	3.	Специальный курс																
	3.1	Турбогенераторы	обяз. уч.			24	16											40
			сам. р.															0
	3.2	Электродвигатели	обяз. уч.				24											24
			сам. р.															0
	3.3	Электрооборудование распределительных устройств до 1000В	обяз. уч.					16										16
			сам. р.															0
	3.4	Силовые трансформаторы и электрооборудование распределительных устройств выше 1000В	обяз. уч.					24	12									36
			сам. р.															0
	3.5	Заземляющие устройства, высоковольтные испытания оборудования, перенапряжения в электроустановках и защита от них	обяз. уч.						16									16
			сам. р.															0
	3.6	Аккумуляторные батареи и щиты постоянного тока	обяз. уч.						12	20								32
			сам. р.															0
	3.7	Релейная защита и автоматика	обяз. уч.							20	16							36
			сам. р.															0
	3.8	Оперативные переключения и обслуживание, ликвидация аварий и ненормальных режимов в электроустановках	обяз. уч.								24	32						56
			сам. р.															0
		Экзамен										8						8
Б	Производственное обучение		обяз. уч.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	16	0	0		56
			сам. р.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	40	40		104
	1.	Вводное занятие	обяз. уч.										4					4
			сам. р.															0
	2.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность	обяз. уч.										4					4
			сам. р.															0
	3.	Ознакомление с электростанцией и организацией рабочего места электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций	обяз. уч.										8					8
			сам. р.															0
	4.	Техническое обслуживание электрооборудования электростанций	обяз. уч.										24	8				32
			сам. р.															0

5.	Обучение работам, выполняемым электромонтером по обслуживанию электрооборудования электростанций в порядке текущей эксплуатации	обяз. уч.											8			8
		сам. р.														
6.	Изучение должностных и производственных инструкций, выполнение обязанностей электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 разряда под руководством опытного работника этой профессии	обяз. уч.														0
		сам. р.											24	40	32	96
7.	Квалификационная пробная работа	обяз. уч.														0
		сам. р.													8	8
Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки			40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	16	0	0	416
Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	40	40	104
Всего часов в неделю			40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	520

Календарный учебный график

освоения программы профессиональной переподготовки (дистанционно-очное)

«Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 разряда»

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения													ИТОГО
				количество часов													
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
А	Теоретическое обучение		обяз. уч.	0	0	0	0	40	40	40	40	40	0	0	0	0	200
			сам. р.	40	40	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Вводное занятие	обяз. уч.					2									2
			сам. р.														
	1.	Общетехнический курс															
	1.1	Чтение чертежей и электрических схем	обяз. уч.					2									2
			сам. р.	2													
	1.2	Электроматериаловедение	обяз. уч.														0
			сам. р.	2													
	1.3	Основы электротехники	обяз. уч.					4									4
			сам. р.	4													
	2.	Охрана труда, промышленная, энергетическая безопасность и правила пожарной безопасности															
	2.1	Охрана труда	обяз. уч.														0
			сам. р.	4													
	2.2	Промышленная безопасность	обяз. уч.														0
			сам. р.	4													
	2.3	Пожарная безопасность	обяз. уч.														0
			сам. р.	4													
	2.4	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	обяз. уч.					16									16
			сам. р.	20	4												

2.5	Правила технической эксплуатации электростанций и сетей	обяз. уч.						8								8	
		сам. р.		8													8
2.6	Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках	обяз. уч.														0	
		сам. р.		4													4
2.7	Оказание первой помощи пострадавшим. Выполнение комплекса реанимации на роботе-тренажере «ГОША»	обяз. уч.														0	
		сам. р.						8									8
3.	Специальный курс																
3.1	Турбогенераторы	обяз. уч.							24							24	
		сам. р.		16													16
3.2	Электродвигатели	обяз. уч.							8							8	
		сам. р.		8	8												16
3.3	Электрооборудование распределительных устройств до 1000В	обяз. уч.							8							8	
		сам. р.			8												8
3.4	Силовые трансформаторы и электрооборудование распределительных устройств выше 1000В	обяз. уч.								24						24	
		сам. р.			12												12
3.5	Заземляющие устройства, высоковольтные испытания оборудования, перенапряжения в электроустановках и защита от них	обяз. уч.								8						8	
		сам. р.			8												8
3.6	Аккумуляторные батареи и щиты постоянного тока	обяз. уч.								8	8					16	
		сам. р.			4	12											16
3.7	Релейная защита и автоматика	обяз. уч.									24					24	
		сам. р.				12											12
3.8	Оперативные переключения и обслуживание, ликвидация аварий и ненормальных режимов в электроустановках	обяз. уч.								8	32					40	
		сам. р.				16											16
	Экзамен											8				8	
Б	Производственное обучение	обяз. уч.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	16	0	0	56
		сам. р.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	40	40	144
1.	Вводное занятие	обяз. уч.										4				4	
		сам. р.															0
2.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность	обяз. уч.										4				4	
		сам. р.															0
3.	Ознакомление с электростанцией и организацией рабочего места электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций	обяз. уч.										8				8	
		сам. р.															0
4.	Техническое обслуживание электрооборудования	обяз. уч.										24	8			32	

		электростанций	сам. р.														0
	5.	Обучение работам, выполняемым электромонтером по обслуживанию электрооборудования электростанций в порядке текущей эксплуатации	обяз. уч.										8				8
			сам. р.														0
	6.	Изучение должностных и производственных инструкций, выполнение обязанностей электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 разряда под руководством опытного работника этой профессии	обяз. уч.														0
			сам. р.										24	40	32		96
	7.	Квалификационная пробная работа	обяз. уч.														0
			сам. р.												8		8
Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки				40	40	40	40	0	0	0	0	0	40	16	0	0	216
Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся				0	0	0	0	40	40	40	40	40	0	24	40	40	304
Всего часов в неделю				40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	520

Календарный учебный график

освоения программы повышения квалификации (очное)

«Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 разряда»

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения												ИТОГО
				количество часов												

				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
A	Теоретическое обучение		обяз. уч.	40	40	40	40	40	40	40	40	40	0	0	0	360
			сам. р.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Вводное занятие	обяз. уч.	2												2
			сам. р.													0
	1.	Общетехнический курс														
	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.	Охрана труда, промышленная, энергетическая безопасность и правила пожарной безопасности														
	2.1	Охрана труда	обяз. уч.	4												4
			сам. р.													0
	2.2	Промышленная безопасность	обяз. уч.	4												4
			сам. р.													0
	2.3	Пожарная безопасность	обяз. уч.	4												4
			сам. р.													0
	2.4	Правила по охране труда при эксплуатации элект-	обяз. уч.	12	28											40

		роустановок	сам. р.													0
	2.5	Правила технической эксплуатации электростанций и сетей	обяз. уч.		12	4										16
			сам. р.													0
	2.6	Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках	обяз. уч.			4										4
			сам. р.													0
	2.7	Оказание первой помощи пострадавшим. Выполнение комплекса реанимации на роботе-тренажере «ГОША»	обяз. уч.			8										8
			сам. р.													0
	3.	Специальный курс														
	3.1	Турбогенераторы	обяз. уч.			24	16									40
			сам. р.													0
	3.2	Электродвигатели	обяз. уч.				24									24
			сам. р.													0
	3.3	Электрооборудование распределительных устройств до 1000В	обяз. уч.					16								16
			сам. р.													0
	3.4	Силовые трансформаторы и электрооборудование распределительных устройств выше 1000В	обяз. уч.					24	12							36
			сам. р.													0
	3.5	Заземляющие устройства, высоковольтные испытания оборудования, перенапряжения в электроустановках и защита от них	обяз. уч.						16							16
			сам. р.													0
	3.6	Аккумуляторные батареи и щиты постоянного тока	обяз. уч.						12	20						32
			сам. р.													0
	3.7	Релейная защита и автоматика	обяз. уч.							20	16					36
			сам. р.													0
	3.8	Оперативные переключения и обслуживание, ликвидация аварий и ненормальных режимов в электроустановках	обяз. уч.								24	32				56
			сам. р.													0
		Экзамен										8				8
Б	Производственное обучение		обяз. уч.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	40
			сам. р.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	80
	1.	Вводное занятие	обяз. уч.										2			2
			сам. р.													0
	2.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность	обяз. уч.										2			2
			сам. р.													0
	3.	Ознакомление с электростанцией и организацией рабочего места электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций	обяз. уч.										4			4
			сам. р.													0

4.	Техническое обслуживание электрооборудования электростанций	обяз. уч.										24			24
		сам. р.													
5.	Обучение работам, выполняемым электромонтером по обслуживанию электрооборудования электростанций в порядке текущей эксплуатации	обяз. уч.										8			8
		сам. р.													0
6.	Изучение должностных и производственных инструкций, выполнение обязанностей электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 разряда под руководством опытного работника этой профессии	обяз. уч.													0
		сам. р.											40	32	72
7.	Квалификационная пробная работа	обяз. уч.													0
		сам. р.												8	8
Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки			40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	0	0	400
Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	80
Всего часов в неделю			40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	480

Календарный учебный график

освоения программы повышения квалификации (дистанционно-очное)

«Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 разряда»

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	номера недель обучения												ИТОГО
				количество часов												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
А	Теоретическое обучение		обяз. уч.	0	0	0	0	40	40	40	40	40	0	0	0	200
			сам. р.	40	40	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Вводное занятие	обяз. уч.					2								2
			сам. р.													
	1.	Общетехнический курс														
	1.1	Чтение чертежей и электрических схем	обяз. уч.					2								2
			сам. р.	2												
	1.2	Электроматериаловедение	обяз. уч.													0
			сам. р.	2												
	1.3	Основы электротехники	обяз. уч.					4								4
			сам. р.	4												
	2.	Охрана труда, промышленная, энергетическая безопасность и правила пожарной безопасности														
	2.1	Охрана труда	обяз. уч.													0
			сам. р.	4												
	2.2	Промышленная безопасность	обяз. уч.													0
			сам. р.	4												
	2.3	Пожарная безопасность	обяз. уч.													0
			сам. р.	4												
	2.4	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	обяз. уч.					16								16
			сам. р.	20	4											

2.5	Правила технической эксплуатации электростанций и сетей	обяз. уч.						8							8	
		сам. р.		8											8	
2.6	Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках	обяз. уч.													0	
		сам. р.		4											4	
2.7	Оказание первой помощи пострадавшим. Выполнение комплекса реанимации на роботе-тренажере «ГОША»	обяз. уч.													0	
		сам. р.						8							8	
3.	Специальный курс															
3.1	Турбогенераторы	обяз. уч.							24						24	
		сам. р.		16											16	
3.2	Электродвигатели	обяз. уч.							8						8	
		сам. р.		8	8										16	
3.3	Электрооборудование распределительных устройств до 1000В	обяз. уч.							8						8	
		сам. р.			8										8	
3.4	Силовые трансформаторы и электрооборудование распределительных устройств выше 1000В	обяз. уч.								24					24	
		сам. р.			12										12	
3.5	Заземляющие устройства, высоковольтные испытания оборудования, перенапряжения в электроустановках и защита от них	обяз. уч.								8					8	
		сам. р.			8										8	
3.6	Аккумуляторные батареи и щиты постоянного тока	обяз. уч.								8	8				16	
		сам. р.			4	12									16	
3.7	Релейная защита и автоматика	обяз. уч.									24				24	
		сам. р.				12									12	
3.8	Оперативные переключения и обслуживание, ликвидация аварий и ненормальных режимов в электроустановках	обяз. уч.									8	32			40	
		сам. р.				16									16	
	Экзамен											8			8	
Б	Производственное обучение	обяз. уч.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	40
		сам. р.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	80
1.	Вводное занятие	обяз. уч.										2			2	
		сам. р.													0	
2.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность	обяз. уч.										2			2	
		сам. р.													0	
3.	Ознакомление с электростанцией и организацией рабочего места электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций	обяз. уч.										4			4	
		сам. р.													0	
4.	Техническое обслуживание электрооборудования	обяз. уч.											24		24	

		электростанций	сам. р.												0
	5.	Обучение работам, выполняемым электромонтером по обслуживанию электрооборудования электростанций в порядке текущей эксплуатации	обяз. уч.									8			8
			сам. р.												0
	6.	Изучение должностных и производственных инструкций, выполнение обязанностей электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 разряда под руководством опытного работника этой профессии	обяз. уч.												0
			сам. р.									40	32		72
	7.	Квалификационная пробная работа	обяз. уч.												0
			сам. р.										8		8
Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки				40	40	40	40	0	0	0	0	40	0	0	200
Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся				0	0	0	0	40	40	40	40	0	40	40	280
Всего часов в неделю				40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	480

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 «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 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 стеклоткани, 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. Вывешивание 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, вывешивание 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. Различие 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 автоматике 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 автоматике. Обслуживание оперативным персоналом высокочастотных каналов, используемых для устройств релейной защиты и автоматике.

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 автоматике 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 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 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.

Осмотров 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 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 электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 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 электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций 5 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.
5. Объем и нормы испытаний электрооборудования, РД 34.45-51.300-97, -М.: НЦ ЭНАС, 1998 год.
6. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утверждены приказом Министерством труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 №328н -М, ЭНАС, 2014г
7. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями, РД 34.03.204, -М.: НЦ ЭНАС, 2003 г.
8. Правила противопожарного режима в РФ (утв. постановлением Правительства РФ от 25.04.201г №390)
9. Правила пожарной безопасности в РФ (ППБ 01-03),2003 год.
10. Типовая инструкция по применению и техническому обслуживанию огнетушителей на энергетических предприятиях. ЗАО «Энергетические технологии» М. 2008г.
11. 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.
12. Правила устройства электроустановок, СО 153-34.20.120-2003, утверждены приказом Минэнерго РФ от 08.07.2002 г, -М.: ОРГРЭС, 2003 год.
13. Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем, ОАО РАО «ЕЭС России», 2005г
14. ГОСТ Р 55608-2013 Оперативно-диспетчерское управление. Переключения в электроустановках. Общие требования М. Стандартинформ 2014г
15. 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. Чередниченко 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. Масляный выключатель ВМПШ – 10
20. Масляный выключатель С-35-630-10
21. Масляный выключатель ВМТ-110
22. Вакуумный выключатель 10 кВ
23. Трансформатор силовой ТМ - 100
24. Переключающее устройство РС-4-1 (РПН)
25. ПК «PENTIUM».