

Содержание

Организационно-педагогические условия.....	3
Цель программы и планируемые результаты обучения.....	5
Тарифно-квалификационная характеристика	6
Учебно-тематический план	7
Учебно-тематический план	9
Учебно-тематический план	11
Календарный учебный график.....	13
Календарный учебный график.....	16
Календарный учебный график.....	19
Учебная программа	22
Оценочные материалы	28
Перечень технической литературы и нормативно-технических документов.....	31
Перечень программных, технических и других средств обучения.....	33

Организационно-педагогические условия

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

К освоению основной программы профессионального обучения по программе профессиональной подготовки по профессии «Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций» 4 разряда допускаются лица различного возраста, в том числе не имеющие основного общего или среднего общего образования.

Требования к опыту практической работы: не менее одного года электрослесарем по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений 3-го разряда.

К освоению основной программы профессионального обучения по программе переподготовки допускаются лица уже имеющие профессию рабочего или должность служащего.

К освоению основной программы профессионального обучения по программе повышения квалификации - лица, имеющие среднее профессиональное образование или профессиональное обучение, по данной профессии.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих Выпуск 1. Раздел "Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства" утв. Госкомтрудом СССР 1985 г., профессиональным стандартом «Работник по метрологическому обеспечению деятельности по передаче и распределению электроэнергии», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 декабря 2015 г. № 1160н.

Программа разработана в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих Выпуск 1. Раздел "Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства" утв. Госкомтрудом СССР 1985 г., профессиональным стандартом «Работник по метрологическому обеспечению деятельности по передаче и распределению электроэнергии», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 декабря 2015 г. № 1160н, 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.

Нормативный срок освоения программы подготовки – 2,8 месяца.

Нормативный срок освоения программы переподготовки – 2,5 месяца.

Нормативный срок освоения программы повышения квалификации – 2,3 месяца.

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

Количество часов, отведенных на изучение отдельных тем, последовательность их может быть изменена в зависимости от частных причин.

Теоретическое обучение проводится в форме лекций и упражнений, с применением активных форм обучения и заканчивается проверкой знаний (экзаменом).

К заседанию квалификационной комиссии допускаются слушатели, прошедшие полный курс теоретического и производственного обучения, выполнившие квалификационную (пробную) работу и получившие заключение о достигнутом уровне квалификации в соответствии с требованиями квалификационных характеристик.

Квалификационная комиссия, при заседании которой могут присутствовать представители территориального органа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, принимает решение о присвоении квалификации (профессии), разряда.

При успешном прохождении итоговой аттестации присваивается разряд или класс, категория по результатам профессионального обучения и выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего.

Цель программы и планируемые результаты обучения

Цель программы: профессиональная подготовка, профессиональная переподготовка и повышение квалификации рабочих по профессии «Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций» 4 разряда.

Категория слушателей: лица, впервые обучающиеся по данной профессии; лица, имеющие смежную профессию; электрослесари по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций 3 разряда.

Срок обучения:

- профессиональная подготовка 440 часов, из них 200 часов – производственное обучение;

- профессиональная переподготовка 400 часов, из них 160 часов – производственное обучение;

- повышение квалификации 360 часов, из них 120 часов - производственное обучение.

Режим занятий: 8 часов в день.

Форма обучения: очная.

Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:

Слушатель, освоивший программу должен обладать профессиональными компетенциями по профессии «Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций» 4 разряда, в соответствии с тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих, профессиональным стандартом «Работник по метрологическому обеспечению деятельности по передаче и распределению электроэнергии», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 декабря 2015 г. № 1160н.

Тарифно-квалификационная характеристика

Слушатель, освоивший программу должен обладать профессиональными компетенциями по профессии «Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций» 4 разряда, в соответствии с тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих:

Характеристика работ:

Ремонт, монтаж, регулирование, испытание средств измерений и автоматики средней сложности с разборкой кинематики и подвижной системы и доводкой ответственных деталей и узлов. Настройка и наладка устройств релейных схем защиты и автоматики технологического оборудования. Ремонт средств измерений и авторегулирования с регулировкой кинематики, градуировкой. Нахождение дефектов средств измерений, авторегулирования и устранение их. Разметка, монтаж сложных схем сочленений и соединений деталей приборов, вычисление абсолютной, относительной погрешности при проверке приборов. Составление дефектных ведомостей, заполнение паспортов на приборы и автоматические устройства. Слесарная обработка деталей по 7-10 квалитетам, сборка зубчатых передач и червячных зацеплений. Снятие разгонных характеристик объектов, расходных характеристик регулирующих органов.

Должен знать:

Технические условия на ремонт, сборку, монтаж, наладку средств измерений, регуляторов, их конструктивные особенности; схемы технологической специализации, правила вычисления абсолютной, относительной погрешностей при испытании средств измерений; причины появления дефектов средств измерений и автоматов, меры предупреждения и устранения их; электрические и кинематические схемы манометров всех систем, логометров, газоанализаторов и солемеров, устройство и тарировку ленточных и ковшевых автоматических весов, принцип действия и устройство фотоспротивлений, полупроводников, обозначение электронных схем; методы проверки и настройки авторегуляторов на месте установки; понятие о статических и динамических характеристиках объекта, методы настройки АСР (автоматической системы регулирования) с жесткой обратной связью; основы электроники.

Учебно-тематический план
освоения программы профессиональной подготовки
**«Электрослесарь по ремонту и обслуживанию ав-
томатики и средств измерений электростанций»**
4 разряд

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма кон- троля
		всего	в том числе		
			лекционных	практических	
	Теоретическое обучение				
	Введение	4	4		
1.	Общетехнический курс	28	28		
1.1	Электротехника	20	20		
1.2	Чтение схем	8	8		
2.	Охрана труда, промышленная, энер- гетическая безопасность и правила пожарной безопасности	28	28		
2.1	Охрана труда	1	1		
2.2	Промышленная безопасность	1	1		
2.3	Пожарная безопасность	2	2		
2.4	Правила устройства электроустановок	4	4		
2.5	Правила по охране труда при эксплуа- тации электроустановок	8	8		
2.6	Правила технической эксплуатации электростанций и сетей	4	4		
2.7	Инструкция по применению и испыта- нию средств защиты, используемых в электроустановках	4	4		
2.8.	Оказание первой помощи пострадав- шим. Выполнение комплекса реани- мации на роботе-тренажере «ГОША»	4	2	2	
3.	Специальный курс	172	172		
3.1	Тепловые электростанции	12	12		
3.2	Основы метрологии	12	12		
3.3	Системы дистанционной передачи из- мерительной информации	12	12		
3.4	Измерение давления, перепада давле- ний	12	12		
3.5	Измерение уровня	8	8		
3.6	Измерение расхода	12	12		
3.7	Измерение температуры	12	12		
3.8	Контроль состава жидких и газовых сред	12	12		
3.9	Основы автоматического регулирова- ния	8	8		
3.10	Технические средства автоматизации	8	8		
3.11	Автоматизированное управление	4	4		
3.12	Автоматическое регулирование	12	12		
3.13	Управление электроприводом	32	32		

3.14	Технологические защиты и блокировки	16	16		
4.	Проверка знаний (экзамен)	8	8		Контрольные вопросы
	Итого:	240	238	2	

Производственное обучение на рабочих местах

№ п./п.	Наименование тем	Количество часов
1.	Ознакомление с предприятием, инструктаж	8
2.	Обучение приемам и операциям, выполнение работ электрослесаря по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений 4 разряда	96
3.	Выполнение работ по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций под руководством квалифицированного рабочего	88
4.	Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)	8
	итого:	200
	Итого, обучение в учебном центре:	240
	всего в программе:	440

Учебно-тематический план
освоения программы профессиональной переподготовки
**«Электрослесарь по ремонту и обслуживанию ав-
томатики и средств измерений электростанций»**
4 разряд

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма кон- троля
		всего	в том числе		
			лекционных	практических	
	Теоретическое обучение				
	Введение	4	4		
1.	Общетехнический курс	28	28		
1.1	Электротехника	20	20		
1.2	Чтение схем	8	8		
2.	Охрана труда, промышленная, энер- гетическая безопасность и правила пожарной безопасности	28	28		
2.1	Охрана труда	1	1		
2.2	Промышленная безопасность	1	1		
2.3	Пожарная безопасность	2	2		
2.4	Правила устройства электроустановок	4	4		
2.5	Правила по охране труда при эксплуа- тации электроустановок	8	8		
2.6	Правила технической эксплуатации электростанций и сетей	4	4		
2.7	Инструкция по применению и испыта- нию средств защиты, используемых в электроустановках	4	4		
2.8.	Оказание первой помощи пострадав- шим. Выполнение комплекса реани- мации на роботе-тренажере «ГОША»	4	2	2	
3.	Специальный курс	172	172		
3.1	Тепловые электростанции	12	12		
3.2	Основы метрологии	12	12		
3.3	Системы дистанционной передачи из- мерительной информации	12	12		
3.4	Измерение давления, перепада давле- ний	12	12		
3.5	Измерение уровня	8	8		
3.6	Измерение расхода	12	12		
3.7	Измерение температуры	12	12		
3.8	Контроль состава жидких и газовых сред	12	12		
3.9	Основы автоматического регулирова- ния	8	8		
3.10	Технические средства автоматизации	8	8		
3.11	Автоматизированное управление	4	4		
3.12	Автоматическое регулирование	12	12		
3.13	Управление электроприводом	32	32		

3.14	Технологические защиты и блокировки	16	16		
4.	Проверка знаний (экзамен)	8	8		Контрольные вопросы
	Итого:	240	238	2	

Производственное обучение на рабочих местах

№ п./п.	Наименование тем	Количество часов
1.	Ознакомление с предприятием, инструктаж	8
2.	Обучение приемам и операциям, выполнение работ электрослесаря по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений 4 разряда	76
3.	Выполнение работ по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций под руководством квалифицированного рабочего	68
4.	Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)	8
	итого:	160
	Итого, обучение в учебном центре:	240
	всего в программе:	400

Учебно-тематический план
освоения программы повышения квалификации
**«Электрослесарь по ремонту и обслуживанию ав-
томатики и средств измерений электростанций»**
4 разряд

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма кон- троля
		всего	в том числе		
			лекционных	практических	
	Теоретическое обучение				
	Введение	4	4		
1.	Общетехнический курс	28	28		
1.1	Электротехника	20	20		
1.2	Чтение схем	8	8		
2.	Охрана труда, промышленная, энер- гетическая безопасность и правила пожарной безопасности	28	28		
2.1	Охрана труда	1	1		
2.2	Промышленная безопасность	1	1		
2.3	Пожарная безопасность	2	2		
2.4	Правила устройства электроустановок	4	4		
2.5	Правила по охране труда при эксплуа- тации электроустановок	8	8		
2.6	Правила технической эксплуатации электростанций и сетей	4	4		
2.7	Инструкция по применению и испыта- нию средств защиты, используемых в электроустановках	4	4		
2.8.	Оказание первой помощи пострадав- шим. Выполнение комплекса реани- мации на роботе-тренажере «ГОША»	4	2	2	
3.	Специальный курс	172	172		
3.1	Тепловые электростанции	12	12		
3.2	Основы метрологии	12	12		
3.3	Системы дистанционной передачи из- мерительной информации	12	12		
3.4	Измерение давления, перепада давле- ний	12	12		
3.5	Измерение уровня	8	8		
3.6	Измерение расхода	12	12		
3.7	Измерение температуры	12	12		
3.8	Контроль состава жидких и газовых сред	12	12		
3.9	Основы автоматического регулирова- ния	8	8		
3.10	Технические средства автоматизации	8	8		
3.11	Автоматизированное управление	4	4		
3.12	Автоматическое регулирование	12	12		
3.13	Управление электроприводом	32	32		

3.14	Технологические защиты и блокировки	16	16		
4.	Проверка знаний (экзамен)	8	8		Контрольные вопросы
	Итого:	240	238	2	

Производственное обучение на рабочих местах

№ п./п.	Наименование тем	Количество часов
1.	Ознакомление с предприятием, инструктаж	4
2.	Обучение приемам и операциям, выполнение работ электрослесаря по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений 4 разряда	50
3.	Выполнение работ по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций под руководством квалифицированного рабочего	58
4.	Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)	8
	итого:	120
	Итого, обучение в учебном центре:	240
	всего в программе:	360

2.7	Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках	обяз. уч.		4									4
		сам. р.		0									
2.8	Оказание первой помощи пострадавшим. Выполнение комплекса реанимации на роботе-тренажере «ГОША»	обяз. уч.		4									4
		сам. р.		0									
3.	Специальный курс												
3.1	Тепловые электростанции	обяз. уч.		12									12
		сам. р.		0									0
3.2	Основы метрологии	обяз. уч.		8	4								12
		сам. р.		0	0								
3.3	Системы дистанционной передачи измерительной информации	обяз. уч.			12								12
		сам. р.			0								
3.4	Измерение давления, перепада давлений	обяз. уч.			12								12
		сам. р.			0								
3.5	Измерение уровня	обяз. уч.			8								8
		сам. р.			0								
3.6	Измерение расхода	обяз. уч.			4	8							12
		сам. р.			0	0							
3.7	Измерение температуры	обяз. уч.				12							12
		сам. р.				0							
3.8	Контроль состава жидких и газовых сред	обяз. уч.				12							12
		сам. р.				0							
3.9	Основы автоматического регулирования	обяз. уч.				8							8
		сам. р.				0							
3.10	Технические средства автоматизации	обяз. уч.					8						8
		сам. р.					0						
3.11	Автоматизированное управление	обяз. уч.					4						4
		сам. р.					0						
3.12	Автоматическое регулирование	обяз. уч.					12						12
		сам. р.					0						
3.13	Управление электроприводом	обяз. уч.					16	16					32
		сам. р.					0	0					
3.14	Технологические защиты и блокировки	обяз. уч.						16					16
		сам. р.						0					
4.	Проверка знаний (экзамен)							8					8
Б	Производственное обучение	обяз. уч.	0	0	0	0	0	0	40	40	4	0	84
		сам. р.	0	0	0	0	0	0	0	0	36	40	76

2.7	Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках	обяз. уч.		4								4
		сам. р.		0								0
2.8	Оказание первой помощи пострадавшим. Выполнение комплекса реанимации на роботе-тренажере «ГОША»	обяз. уч.		4								4
		сам. р.		0								0
3.	Специальный курс											
3.1	Тепловые электростанции	обяз. уч.		12								12
		сам. р.		0								0
3.2	Основы метрологии	обяз. уч.		8	4							12
		сам. р.		0	0							0
3.3	Системы дистанционной передачи измерительной информации	обяз. уч.			12							12
		сам. р.			0							0
3.4	Измерение давления, перепада давлений	обяз. уч.			12							12
		сам. р.			0							0
3.5	Измерение уровня	обяз. уч.			8							8
		сам. р.			0							0
3.6	Измерение расхода	обяз. уч.			4	8						12
		сам. р.			0	0						0
3.7	Измерение температуры	обяз. уч.				12						12
		сам. р.				0						0
3.8	Контроль состава жидких и газовых сред	обяз. уч.				12						12
		сам. р.				0						0
3.9	Основы автоматического регулирования	обяз. уч.				8						8
		сам. р.				0						0
3.10	Технические средства автоматизации	обяз. уч.					8					8
		сам. р.					0					0
3.11	Автоматизированное управление	обяз. уч.					4					4
		сам. р.					0					0
3.12	Автоматическое регулирование	обяз. уч.					12					12
		сам. р.					0					0
3.13	Управление электроприводом	обяз. уч.					16	16				32
		сам. р.					0	0				0
3.14	Технологические защиты и блокировки	обяз. уч.						16				16
		сам. р.						0				0
4.	Проверка знаний (экзамен)							8				8
Б	Производственное обучение	обяз. уч.	0	0	0	0	0	0	40	14	0	54
		сам. р.	0	0	0	0	0	0	0	26	40	66

Учебная программа

Теоретическое обучение

Введение

Основная задача работников энергопредприятий – обеспечение бесперебойного и надежного энергоснабжения потребителей. Значение технического обучения персонала в овладении новейшей техникой. Ознакомление с квалификационной характеристикой электрослесаря по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций.

Входной контроль уровня теоретических знаний.

Входной контроль осуществляется с помощью компьютерных средств на базе программ, разработанных Московским энергетическим институтом.

В содержание вопросов входного контроля компьютерного модуля для 5 разряда входят разделы: тепловые электростанции (котельные установки, паровые турбины, вспомогательное оборудование тепловой электростанции); основы метрологии (терминология, система единиц измерения физических величин СИ, определение погрешности измерения реальных схем); измерение перепада давлений (включены вопросы из курса теоретических основ, по устройству и конструкциям существующих систем, по определению неисправностей).

Тема 1. Общетехнический курс

Тема 1.1. Электротехника

Цепи постоянного тока.

Электрический ток. Сила тока, единицы измерения. Электрическая цепь, сопротивление и проводимость, единицы измерения. Источники электроэнергии. Электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение, их единицы измерения. Закон Ома для замкнутой цепи. ЭДС источника и напряжение на его зажимах. Последовательное, параллельное, смешанное соединение резисторов. Законы Кирхгофа. Работа и мощность тока. Тепловое действие электрического тока, его техническое применение.

Электромагнетизм.

Магнитное поле проводника с током. Индукция и напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость среды, их единицы измерения. Круговой проводник с током. Соленоиды и устройства на их основе. Намагничивающая сила. Намагничивание ферромагнитных материалов, гистерезис, магнитное насыщение. Проводник с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Преобразование механической энергии в электрическую и наоборот. Самоиндукция. Индуктивность, единицы измерения. Взаимоиндукция.

Однофазный переменный ток.

Получение переменного тока и его характеристики. Графическое изображение переменных токов и напряжений. Мощности в цепях переменного тока, коэффициент мощности.

Трёхфазный ток.

Соединение обмоток генератора или потребителя треугольником или звездой. Линейные и фазные токи и напряжения. Мощность трехфазного тока. Вращающее магнитное поле.

Основы электроники.

Полупроводниковые устройства и интегральные микросхемы: резисторы, диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры. Интегральных микросхем, их параметры. Усилительные каскады; импульсные и цифровые устройства. Источники питания. Промышленный контроллер: устройство составных частей и их функциональные особенности, работа. Диагностика, наладка и ремонт.

Тема 1.2. Чтение схем

Условные обозначения.

Условные обозначения в тепловых и электрических схемах оборудования ТЭС: паровой котёл барабанный, паровой котёл прямоточный, паровая турбина. Вспомогательное оборудование ТЭС: подогреватели, деаэраторы, испарители, расширители, насосы центробежные, струйные насосы. Арматура: вентиль, задвижка, обратный клапан, предохранительный клапан, конденсатоотводчик,

регулятор питания, редуционная установка, дроссельная шайба, заслонка и т.д. Соленоид, электромагнит, постоянные магниты. Чтение различных видов схем по устройству всего комплекса, а также отдельных узлов, агрегатов и механизмов. Принципиальная технологическая схема ТЭС.

Электрические схемы.

Типы электрических схем: принципиальная, монтажная и др.

Принципиальные схемы управления.

Назначение и виды принципиальных схем. Таблицы, диаграммы работы контактов и другие пояснения, необходимые для объяснения работы схем. Маркировка элементов и связей принципиальных схем. Примеры принципиальных электрических схем управления.

Структурные схемы управления.

Общий вид структурной схемы управления. Порядок построения структурной схемы. Условное изображение технологических частей объекта автоматизации. Условное изображение линий связи между отдельными пунктами и звеньями схемы управления с обозначением вида связи или технических средств, с помощью которых осуществляется связь.

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

Тема 2.1. Охрана труда

Основные положения законодательства об охране труда. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Основные требования производственной санитарии и гигиены. Средства индивидуальной защиты.

Тема 2.2. Промышленная безопасность

Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Общие Правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов (ОПО). Технические устройства, применяемые на ОПО. Требования промбезопасности к эксплуатации ОПО. Требования безопасности в теплоэнергетике. Обязанности работников при эксплуатации ОПО. Производственный контроль за соблюдением требований промбезопасности. Порядок подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору. Ответственность за нарушение требований промбезопасности.

Тема 2.3. Пожарная безопасность

Классификация помещений по пожаро- и взрывоопасности. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ. Средства и методы тушения пожара. Порядок сообщения и вызова на объект пожарной части. Оперативный план тушения пожара.

Тема 2.4. Правила устройства установок

Правила устройства электроустановок. Изучение главы правил: «Измерение электрических величин», «Заземление и защитные меры электробезопасности».

Тема 2.5. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок

Опасность поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм. Требования к электроустановкам, обеспечивающие безопасную эксплуатацию. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках. Правила работы с электроинструментом.

Тема 2.6. Правила технической эксплуатации электростанций и сетей

Назначение Правил технической эксплуатации (ПТЭ) электростанций и сетей. Организация надзора за выполнением ПТЭ. Расследование и учет нарушений в работе ТЭС. Понятие об авариях и отказах. Изучение разделов ПТЭ: организация эксплуатации, тепломеханическое оборудование

ТЭС. Основные требования к устройствам тепловой автоматики и измерений, правила прокладки силовых и измерительных кабелей, требования к технологическим защитам.

Тема 2.7. 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.

Электрозашитные средства.

Общие положения. Штанги изолирующие. Клещи изолирующие. Указатели напряжения. Клещи электроизмерительные. Перчатки диэлектрические. Обувь специальная диэлектрическая. Ковры диэлектрические резиновые и поставки изолирующие. Накладки изолирующие. Инструмент ручной изолирующий. Заземления переносные. Плакаты и знаки безопасности.

Средства индивидуальной защиты.

Каски защитные.

Тема 2.8. Оказание первой помощи пострадавшим. Выполнение комплекса реанимации на роботе-тренажёре «ГОША»

Оказание первой помощи при несчастных случаях на производстве. Освобождение пострадавшего от травмирующих факторов. Диагностика терминального состояния. Искусственное дыхание. Непрямой массаж сердца. Выполнение комплекса реанимации на роботе-тренажёре.

Тема 3. Специальный курс

Тема 3.1. Тепловые электростанции

Классификация тепловых электрических станций (ТЭС). Потребители электрической энергии и тепла. Принципиальные тепловые схемы ТЭС.

Котельные установки (КУ). Принципиальная схема КУ. Основные элементы КУ: топка, паровой котел. Общие принципы сжигания топлива. Топочные устройства. Топки для сжигания газообразного топлива. Паровые котлы. Основные характеристики: паропроизводительность, давление и температура пара, питательной воды. Котлы барабанные, прямоточные. Элементы КУ: пароперегреватели радиационные, конвективные и комбинированные, водяные экономайзеры, воздухоподогреватели - рекуперативные и регенеративные. Вспомогательное оборудование котельных агрегатов: дымососы и дутьевые вентиляторы, питательные устройства, водоподготовительные установки, газовое хозяйство. Паровые турбины: принцип работы, классификация. Конденсационные и теплофикационные турбины.

Особенности ТЭС, использующих газообразное топливо. Отпуск тепла для отопления. Вид теплоносителя, системы теплоснабжения и регулирование отпуска тепла. Теплофикационные турбины. Сетевые подогревательные установки. Пиковые водогрейные котлы.

Развернутая тепловая схема ТЭС. Оборудование, трубопроводы развернутой тепловой схемы ТЭС. Разбор полной развернутой тепловой схемы конденсационной ТЭС на докритических и на сверхкритических параметрах. Теплофикационный энергоблок. Регенеративный подогрев воды на ТЭС.

Тема 3.2. Основы метрологии

Предмет и задачи метрологии. Основные метрологические понятия и термины. Физические величины. Система единиц СИ. Виды и методы измерений. Погрешности измерений и их классификация. Средства измерений и их классификация. Метрологические характеристики средств измерений. Система классов. Погрешность средств измерений в реальных условиях. Оценка погрешности измерительных комплектов. Калибровка и поверка средств измерений.

Работа с компьютерным учебно-тренировочным модулем (УТМ) «Метрология».

Тема 3.3. Системы дистанционной передачи измерительной информации

Передающие преобразователи дифференциально-трансформаторные, с компенсацией магнитных потоков, тензорезисторные. Их принцип действия, схемы и конструкция. Настройка преобразователей. Унификация сигналов связи. Вторичные приборы с унифицированным сигналом. Работа с компьютерным УТМ: «Системы дистанционной передачи информации».

Тема 3.4. Измерение давления, перепада давлений

Единицы давления. Жидкостные приборы давления и их погрешности. Деформационные приборы давления прямого действия и преобразователи. Разновидности чувствительных элементов. Конструкция приборов прямого действия, их органы настройки. Методика измерения давления ими, проверка приборов давления. Преобразователи разности давлений (дифманометры): назначение, области применения. Микропроцессорные средства измерения давления. Работа с компьютерным УТМ: «Измерение давления и перепада давлений».

Тема 3.5. Измерение уровня

Уровнемеры: виды, принцип действия. Гидростатический метод измерения уровня. Конструкция уравнительных сосудов. Порядок продувки комплекта. Сигнализаторы. Работа с компьютерным УТМ: «Измерение уровня».

Тема 3.6. Измерение расхода

Измерение расхода по перепаду давлений на сужающем устройстве. Состав и схемы измерительных комплектов при измерении расхода различных сред. Конструкция элементов комплектов, правила их монтажа и продувки. Ротаметры. Электромагнитные и ультразвуковые расходомеры. Работа с компьютерным УТМ: «Измерение расхода».

Тема 3.7. Измерение температуры

Стеклянные и манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи. Методы измерения термо-ЭДС и вторичные приборы. Нормирующие преобразователи. Устройства компенсации влияния температуры свободных концов. Схемы измерительных комплектов. Термопреобразователи сопротивления. Методы измерения сопротивления и вторичные приборы. Работа с компьютерными УТМ: «Измерение температуры термоэлектрическим методом», «Измерение температуры термометром сопротивления», «Измерение температуры-схема с преобразователем Ш-78», «Измерение температуры-схема с преобразователем Ш-79».

Тема 3.8. Контроль состава жидких и газовых сред

Кондуктометрический метод контроля. Разновидности кондуктометров и области их применения. Устройства подготовки проб. Монтаж кондуктометров, их проверка. Потенциометрический метод контроля активности ионов и измерительные схемы ионметров. Разновидности и конструкция чувствительных элементов, их монтаж. Проверка преобразователей. Методы контроля содержания кислорода в воде. Газоанализаторы термокондуктометрические и термомагнитные, их устройство и измерительные схемы. Устройства подготовки проб. Настройка газоанализаторов и их проверка. Работа с компьютерными УТМ: «Измерение электропроводности», «рН-метры».

Тема 3.9. Основы автоматического регулирования

Назначение, характеристика систем регулирования технологическими процессами. Понятие об управлении и регулировании. Виды возмущений (внутренние и внешние) и их различие. Принципы регулирования с измерением отклонения и возмущения (с компенсацией возмущения). Классификация автоматических систем регулирования (АСР) по виду сигнала задания (системы стабилизации, программные, следящие, регуляторы соотношения). Системы связанного регулирования. Статические и динамические системы, установившиеся и переходные режимы, линейные системы. Методы описания динамических систем. Переходные характеристики. Передаточные функции, частотные характеристики. Представления динамических свойств теплоэнергетических объектов в виде соединений типовых элементарных звеньев. Законы регулирования. 2-х и 3-х позиционные регуляторы. Законы регулирования: пропорциональный (П), интегральный (И), пропорционально-

интегральный (ПИ). Характеристики регуляторов. Методы оптимальной динамической настройки одноконтурной АСР с ПИ-регулятором. Настройка двухконтурных систем (с регулятором и дифференциатором) и каскадных АСР с корректирующим и стабилизирующим регуляторами. Настройка систем с компенсацией возмущений. Особенности настройки двухсвязных систем регулирования. Компьютерная программа оптимизации АСР (ARCON-2). Возможные неисправности настройки АСР и методы их обнаружения.

Работа с компьютерными УТМ: «Основы авторегулирования», «Схемы регуляторов».

Тема 3.10. Технические средства автоматизации

Техническая реализация одноконтурной АСР на базе электрических средств автоматики. Назначение и состав измерительной, управляющей и исполнительной частей. Исполнительные устройства регуляторов. Особенности управления электрическим исполнительным механизмом постоянной скорости. Реализация П и ПИ-законов регулирования на базе релейно-импульсных регулирующих блоков. Разновидности пусковых устройств и электрических исполнительных механизмов производства МЗТА и ЧЗЭИМ. Аппаратура МЗТА серии «Каскад-2». Микропроцессорные средства автоматического регулирования. Программируемые регулирующие приборы МЗТА серии «Протар». Функциональные возможности, программирование. Реализация типовых систем регулирования. Работа с компьютерными УТМ: «Исполнительные устройства электрических регуляторов», «Средства авторегулирования КАСКАД-2», «Микропроцессорные регулирующие приборы ПРОТАР».

Тема 3.11. Автоматизированное управление

Характеристика ТЭС как объекта управления. Принципы построения автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) на ТЭС. Состав функций АСУ ТП энергоблока. Функциональная структура АСУ ТП энергоблока. Реализация АСУ ТП на ТЭС. Управляющие вычислительные комплексы и АСУ ТП на базе программируемых контроллеров.

Работа с компьютерным УТМ: «Регулирование параметров энергоблока».

Тема 3.12. Автоматическое регулирование

Регулирование давления пара и тепловой нагрузки барабанного котла. Характеристика участка регулирования, способы регулирования. Регулирование энергоблока «Котел-турбина». Регулирование группы паровых котлов, соединённых общим паропроводом. Схема с главным регулятором. Регулирование экономичности процесса горения. Регулирование разрежения в топке. Регулирование первичного перегрева пара. Регулирование питания котла водой. Регулирование качества котловой воды. Прямоточный паровой котёл как объект управления. Регулирование тепловой нагрузки, температурного режима первичного тракта и экономичности прямоточного котла. Регулирование температуры вторичного перегрева пара.

Автоматизация вспомогательного оборудования тепловых электростанций: газорегулирующих пунктов, установок химической очистки воды, деаэрационных установок, редуцирующе-охладительных установок. Автоматическое регулирование теплофикационных установок и водогрейных котлов. Автоматизация вспомогательных установок паровых турбин. Работа с компьютерным УТМ: «Регулирование параметров котлоагрегата».

Тема 3.13. Управление электроприводом

Элементы схем управления: автоматы питания, реле (промежуточные, времени, токовые, тепловые), ключи управления, выключатели конечные, табло сигнализации и др. Принцип действия, устройство, назначение, проверка и наладка. Схема магнитного пускателя, реверсивного магнитного пускателя.

Схема управления электроприводом запорной арматуры. Схемы управления электроприводом технологического оборудования (в т.ч. с автоматическим включением резерва (АВР)). Проверка и наладка работы схем.

Тема 3.14. Технологические защиты и блокировки

Назначение технологических тепловых защит (ТЗ). Автоматические ТЗ барабанных котлов: перечень, технические данные, принципы, схемы. Технологические защиты энергоблока и вспомогательного оборудования: принцип действия, устройство, назначение, проверка, наладка.

Назначение, схема технологической сигнализации. Технологические блокировки.

Работа с компьютерными УТМ: «Технические средства УКТЗ», «Технические средства УКТС», «Технологическая сигнализация», «Технологические защиты котлоагрегата», «Технологические защиты турбоагрегата», «Технологические блокировки котлоагрегата», «Технологические блокировки машзала».

Тема 4. Проверка знаний (экзамен)

Производственное обучение

Тема 1. Ознакомление с предприятием, инструктаж

Ознакомление со структурой ТЭС, организацией обслуживания и ремонта автоматики и измерений, правилами внутреннего трудового распорядка, режимом работы и формами организации труда. Организация работы с персоналом на электростанции. Приём и направление на работу, обучение нового персонала и допуск к работе. Ознакомление с организацией планирования труда на производстве, в бригаде, на рабочем месте, с организацией рабочих мест.

Тема 2. Обучение приёмам и операциям, выполнение работ электрослесаря по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений 4 разряда

Ознакомление с организацией обслуживания, ремонта автоматики и средств измерений ТЭС. Обучение монтажу, обслуживанию и ремонту электронных усилителей устройств измерений, регулирования, пусковых устройств и исполнительных механизмов; наладке и комплексному опробованию после ремонта схем контроля и защиты технологического оборудования; ремонту кинематики, проверке, переградуировке, сдаче в поверку всех видов приборов расхода, давления и уровня, кислородомеров, pH-метров, мостов и потенциометров; наладке, обслуживанию и ремонту систем контроля водного режима. Ознакомление с организацией противоаварийной работы на ТЭС.

Тема 3. Выполнение работ по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанции под руководством квалифицированного рабочего

Обучаемый прикрепляется к рабочему высшего квалификационного разряда.

Тема 4. Итоговая аттестация (квалификационная пробная работа)

Работы в соответствии с характеристикой работ 4 разряда.

Перечень технической литературы и нормативно-технических документов

1. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, -М.: ГАЛО БУБНОВ, 2007 г.
2. Инструкция по предотвращению ликвидации аварий в электрической части энергосистем, РД 153-34.0-20.561-2002, -М.: «ЭНАС», 2006 г.
3. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках, РД 34.03.603-2003, -М.: НЦ ЭНАС, 2004 г.
4. Инструкции по эксплуатации на приборы КИП и автоматики.
5. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утверждены приказом Министерством труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 №328н -М, ЭНАС, 2014г.
6. Объём и нормы испытаний электрооборудования, РД 34.45-51.300-97, -М.: НЦ ЭНАС, 1998 г.
7. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями, РД 34.03.204, -М.: НЦ ЭНАС, 2015 год.
8. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-03), 2003 год.
9. О промышленной безопасности опасных производственных объектов №116-ФЗ
10. Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах. №263 от 10.03.99
11. Общие правила промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. №3968 от28.10.2002
12. Положение о порядке выдачи разрешений на применение технических устройств на опасных производственных объектах. РД 03.485.02.
13. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. РД34.03.201-97.
14. Методические рекомендации по организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах. РД04.355.00
15. Правила организации работы с персоналом на предприятиях и в учреждениях энергетического производства. Утверждены Приказом Министерства топлива и энергетики РФ от 19.02.2000 №49.
16. Типовая инструкция по применению и техническому обслуживанию огнетушителей на энергетических предприятиях. ЗАО «Энергетические технологии» М. 2008 год.
17. Правила противопожарного режима в РФ (утв. постановлением Правительства РФ от 25.04.201г №390).
18. 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.
19. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утверждены приказом №6 Министерства энергетики РФ от 13.01. 2003 года, Новосибирск: «Сибирское университетское издательство», 2005 г.
20. Правила устройства электроустановок, СО 153-34.20.120-2003, утверждены приказом Минэнерго РФ от 08.07.2002 г, -М.: ОРГРЭС, 2003 г.
21. Беляев Г.Б., Кузицин В.Ф., Смирнов Н.И., «Технические средства автоматизации в теплоэнергетике», - М., Энергоиздат, 1982 г.
22. Горшков Б.И., «Электронная техника», - М: Академия, 2005 г.
23. Камнев В.Н. «Чтение схем и чертежей электроустановок», -М.: Высшая школа, 1990г.
24. Клюев А.С., «Наладка средств измерений и систем технологического контроля», -М., Энергоатомиздат, 1990 г.
25. Клюев А.С., «Монтаж средств измерений и автоматизации», -М., Энергоатомиздат, 1988г.

26. Ключев А.С., «Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля», – М., Энергоатомиздат, 1991 г.
27. Кузнецов М.И. «Основы электротехники», -М.: «Высшая школа», 1970 г.
28. Макиенко Н.И., Общий курс слесарного дела, – М. Высшая школа, 2002 г.
29. Методическая разработка по организации учебно-тренировочного процесса по наладке АСР с использованием тренажёра для персонала ЦТАИ энергопредприятия Москва, 1984 г.
30. Мышляева И.М., «Цифровая схемотехника», М. Академия, 2005 г.
31. Никулин Н.В. «Электроматериаловедение», -М.: «Высшая школа», 1989 г.
32. Смирнов А.А., «Справочное пособие по ремонту приборов и регуляторов», - М., Энергоатомиздат, 2001 г.
33. Соколова Е.И., «Электрическое и электромеханическое оборудование», -М.: «Высшая школа», 1989 г.
34. Чердниченко В.С. «Материаловедение», -М: ИЦ Омега - Л, 2008 г.

Перечень программных, технических и других средств обучения

1. Обучающе-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 - «ПРО-ТЕК».
4. Система «Аспект» «УРОК» контрольно - обучающий курс- Львов, ОРГРЭС.
5. Мультимедийная обучающая система «Первая доврачебная помощь пострадавшим при несчастных случаях» Научно-производственная группа «Планета».
6. Комплекс учебно-тренировочных модулей (автоматические обучающие системы на ПЭВМ) для подготовки персонала цехов тепловой автоматики и измерений тепловых электростанций. Разработчик МЭИ. г. Москва, 1999 г.
7. Программа оптимизации автоматических систем регулирования АРКОН – 2 (на ПЭВМ). Разработчик МИПК при СПбТУ (автор Штепа В.Г.) – СПб, 2000 г.
8. Тренажёр автоматического регулирования технологических параметров. Разработчик СЦПП ОАО «Тюменьэнерго», г. Сургут, 2000 г.
9. Тренажёр технологических защит и сигнализации на базе аппаратуры УКТС. Разработчик АНО «УЦ Профессионал», г. Сургут, 2002 г.
10. Тренажёр технологических защит и сигнализации на базе аппаратуры УКТЗ Разработчик АНО «УЦ Профессионал» г. Сургут, 2002 г.
11. УМКК по дисциплине «Электротехника и электроника» Корпорация «Диполь».
12. Тренажёр «Гоша-И». Разработчик ЗАО «Медицина спасения ГАЛЮ» Москва.
13. Комплект плакатов по электротехнике.
14. Комплект плакатов по электроматериаловедению.
15. Комплект плакатов по черчению.
16. Комплект плакатов по контрольно – измерительным приборам.
17. Образцы контрольно-измерительных приборов и элементов автоматики технологических процессов.
18. Учебные видеофильмы.
19. Видеопроектор.