


ПАО «Мосэнерго»

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель учебного центра

ПАО «Мосэнерго»

 Е.П. Русина

«20» ноября 2023 г.

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

**Программа профессиональной переподготовки рабочих по профессии
19848 «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования
электростанций» (уровень квалификации - 4).**

**Москва
2023**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы

Программа разработана для переподготовки рабочих по профессии 19848 «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций» (уровень квалификации - 4).

Целью программы является: получение новых профессиональных компетенций, необходимых для выполнения вида профессиональной деятельности по оперативной эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции: обеспечение безопасной, надежной и экономичной работы электротехнического оборудования ТЭС.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие профессиональные компетенции необходимые для выполнения трудовой функции: Выполнение простых и средней сложности работ по эксплуатации и обслуживанию электротехнического оборудования ТЭС (подстанции ТЭС):

Наименование	Код
Выполнение простых и средней сложности работ по ведению заданного режима работы электротехнического оборудования	A/01.4
Выполнение простых и средней сложности работ по проведению оперативных переключений, пусков и остановов электротехнического оборудования	A/02.4
Выполнение простых и средней сложности работ по техническому обслуживанию электротехнического оборудования	A/03.4
Выполнение простых и средней сложности работ по ликвидации аварий и восстановлению нормального режима функционирования электротехнического оборудования	A/04.4
Профилактическая работа по предотвращению несчастных случаев и профзаболеваний на производстве, аварий, пожаров, технологических нарушений в работе электротехнического оборудования	A/05.4

Соответствующие трудовые действия, знания и умения для каждой трудовой функции указаны в Профессиональном стандарте «Работник по эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции», утвержденный приказом Минтруда России № 690н от «05» октября 2015 года.

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен проводится для определения соответствия полученных знаний, умений и навыков программе профессионального обучения и установления на этой основе лицам, прошедшим профессиональное обучение, квалификационных разрядов по профессии рабочего Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций.

- При обслуживании электрооборудования на тепловых электростанциях с турбогенераторами единичной мощностью до 60 тыс. кВт - 4-й разряд;
- при обслуживании электрооборудования на тепловых электростанциях с турбогенераторами единичной мощностью свыше 60 до 240 тыс. кВт -5-й разряд;
- при обслуживании электрооборудования на тепловых электростанциях с турбогенераторами единичной мощностью свыше 240 до 500 тыс. кВт -6-й разряд;

- при обслуживании электрооборудования на тепловых электростанциях с турбогенераторами единичной мощностью свыше 500 тыс. кВт -7-й разряд.
Требуется среднее профессиональное образование для присвоения 7 разряда.

1.3. Нормативно-правовые основы составления программы

Нормативную правовую основу разработки составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации N 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»,
- Приказ Министерства образования и науки № 292 от 18 июля 2013 года «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»,
- Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции», утвержденный приказом Минтруда России № 690н от «05» октября 2015 года (действует до 01 сентября 2024 г.; приказом Минтруда России № 666н от 11 августа 2023 года),
- Перечень профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 534 от 14 июля 2023 г.,
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), утвержденный Постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 г. № 31/3-30,
- Разъяснения по формированию примерных программ учебных дисциплин начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, утвержденные директором департамента государственной политики в образовании Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 г.,
- Разъяснения по формированию примерных программ профессиональных модулей начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов начального профессионального и среднего профессионального образования, утвержденные директором департамента государственной политики в образовании Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 августа 2009 г.,
- Разъяснения разработчикам ОПОП в вопросах и ответах (от ФГУ ИРО),
- Разъяснения по формированию учебного плана ОПОП НПО/СПО (от ФГУ ФИРО).
- Методические рекомендации-разъяснения по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2015 г. № ВК-1032/06),
- Приказ Минэнерго России от 22 сентября 2020 года № 796 «Об утверждении Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации»,
- Приказ ПАО «Мосэнерго» от 07 марта 2023 года №Пр-116/23 «Об утверждении порядка проведения работы с персоналом в ПАО «Мосэнерго».

1.4. Категория обучающихся

Обучение рабочих по профессии «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций» осуществляется путем переподготовки из числа лиц, имеющих родственную рабочую профессию, или имеющие среднее профессиональное или высшее профессиональное образование.

1.5. Срок обучения

Трудоемкость обучения по данной программе - 232 часа. Из них: теоретическое обучение - 80 часов, практика – 136 часов.

На итоговую аттестацию отводится – 16 часов: - 8 часов на проверку теоретических знаний; - 8 часов на квалификационную пробную работу.

1.6 Форма обучения

Форма обучения – очная (с отрывом от работы).

1.7 Режим занятий

8 часов в день (в соответствии с расписанием).

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия, час.	Производственное обучение (стажировка), час.	СРС	Трудовые функции	Форма контроля
1	Теоретическое обучение	80	80			А/01.4, А/02.4, А/03.4, А/04.4	Устный опрос
1.1	Общетехнический курс	20	20			А/01.4, А/02.4, А/03.4	Устный опрос
1.1.1	Роль электроэнергетики в экономике РФ, ПАО «Мосэнерго»	2	2			А/01.4, А/02.4	
1.1.2.	Основы электротехники.	4	4			А/01.4, А/02.4	
1.1.3.	Основы электротехнического материаловедения	2	2			А/01.4, А/02.4, А/03.4	
1.1.4.	Релейная защита и автоматика.	6	6			А/01.4, А/02.4, А/03.4	
1.1.5.	Схемы электрических соединений.	4	4			А/01.4, А/02.4, А/03.4	
1.1.6.	Установки постоянного тока и аккумуляторные батареи	2	2			А/01.4, А/02.4, А/03.4	
1.2.	Специальный курс	36	36			А/01.4, А/02.4, А/03.4	Устный опрос
1.2.1.	Основное электротехническое оборудование	20	20			А/01.4, А/02.4, А/03.4	
1.2.2.	Оперативно диспетчерское управление.	16	16			А/03.4, А/04.4	
1.3.	Обязательный курс	24	24			А/03.4, А/04.4, А/05.4	Устный опрос
1.3.1.	Охрана труда	4	4			А/04.4, А/05.4	
1.3.2.	Пожарная безопасность	4	4			А/05.4	
1.3.3	Электробезопасность	16	16			А/03.4, А/05.4	
2	Практика	136	-	136		А/01.4, А/02.4, А/03.4, А/04.4,	Квалификационная работа

№ тем	Наименование разделов, дисциплин и тем	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия, час.	Производственное обучение (стажировка), час.	СРС	Трудовые функции	Форма контроля
2.1	Производственное обучение на рабочем месте	136		136		А/05.4	Квалификационная работа
2.1.1.	Безопасность труда, производственная санитария и правила пожарной безопасности.	16		16		А/05.4	
2.1.2.	Изучение технологического цикла и организации труда на электростанции.	16		16		А/01.4, А/02.4, А/03.4, А/04.4	
2.1.3.	Устройство электроустановок эл.станций: турбогенераторы (генераторы), трансформаторы, автотрансформаторы и реакторы, электродвигатели, коммутационные аппараты и РУ	32		32		А/01.4, А/02.4, А/03.4, А/04.4	
2.1.4.	Релейная защита и автоматика электрооборудования электростанции	24		24		А/01.4, А/02.4, А/03.4, А/04.4	
2.1.5.	Особенности устройства и эксплуатации электротехнического оборудования конкретной станции. Переключения в электрических установках электростанции	48		48		А/01.4, А/02.4, А/03.4, А/04.4	
3	Итоговая аттестация	16	8	8		А/01.4, А/02.4, А/03.4, А/04.4, А/05.4	Квалификационный экзамен
3.1	Практический квалификационный экзамен	8		8		А/01.4, А/02.4, А/03.4, А/04.4, А/05.4	Квалификационная работа
3.2	Проверка теоретических знаний	8	8			А/01.4, А/02.4, А/03.4, А/04.4, А/05.4	Устный экзамен
	ИТОГО:	232	88	144			

2.2 Календарный учебный график

День	Наименование разделов, дисциплин и тем	По программе	Всего, часов	Форма проведения занятий
1-й день *	Теоретическое обучение			
	Общетеchnический курс			
	Роль электроэнергетики в экономике РФ, ПАО «Мосэнерго»	2	8 час.	Лекции
	Основы электротехники	4		
2-й день	Основы электротехнического материаловедения	2		
	Релейная защита и автоматика.	6		
	Схемы электрических соединений.	2	8 час.	Лекции
	Схемы электрических соединений.	2		
3-й день	Установки постоянного тока и аккумуляторные батареи	2		
	Специальный курс		8 час.	Лекции
	Основное электротехническое оборудование	4		
4-й день	Основное электротехническое оборудование	8	8 час.	Лекции
5-й день	Основное электротехническое оборудование	8	8 час.	Лекции
6-й день	Оперативно диспетчерское управление	8	8 час.	Лекции
7-й день	Оперативно диспетчерское управление	8	8 час.	Лекции
8-й день	Обязательный курс			
	Охрана труда	4	8 час.	Лекции
	Пожарная безопасность	4		
9-й день	Электробезопасность	8	8 час.	Лекции
10-й день	Электробезопасность	8	8 час.	Лекции
с 11-го по 28-й день	Практика			Практическое обучение на рабочем месте
	Производственное обучение на рабочем месте	136	136 час.	
29-й день	Итоговая аттестация			Квалификационная работа
30-й день	Практический квалификационный экзамен	8	8 час.	
	Проверка теоретических знаний	8	8 час.	Устный экзамен
	Итого:	232		

* - Конкретные даты проведения занятий указываются в расписании группы.

2.3 Учебная программа

		Содержание обучения
№ п/п	Наименование разделов, тем	
1	Теоретическое обучение	
1.1	2. Общетехнический курс	
1.1.1	Роль электроэнергетики в экономике РФ	<p>Лекция:</p> <p>Роль электроэнергетики в экономике РФ. Место отрасли в экономике. Суточный и годовой график электрических нагрузок. График тепловых нагрузок в зависимости от температуры наружного воздуха. Рынок электроэнергетики и мощности. Участники рынка электроэнергетики и их задачи. Электростанций и потребители. Типы электростанций и их доля в балансе производства электроэнергии. Принципы их работы. Основные понятия о технологии производства тепловой и электрической энергии. Основные источники тепловой и электрической энергии. Типы электростанций, их технические характеристики. Основные технические и экономические требования к тепловой станции. Понятие о тепловых и электрических схемах электростанции. Виды топлива, применяемого на электростанциях; эффективность использования. Предварительная подготовка и подача в котлы твердого, жидкого и газообразного топлива. Назначение и принцип работы котельного агрегата. Парогурбинная установка, ее назначение и роль в общей тепловой схеме. Электрическая часть тепловой электростанции. Генераторы, силовые трансформаторы и автотрансформаторы, их назначение. Параллельная работа электростанций в энергосистеме. История развития компании. Филиалы компании.</p>
1.1.2	Основы электротехники	<p>Лекция:</p> <p>Электрические цепи постоянного тока. Электротехнические физические величины, единицы их измерения. Понятие ЭДС, тока, напряжения и сопротивления. Закон Ома. Законы Кирхгофа для электрических цепей постоянного тока. Электрические цепи переменного тока. Синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Понятие о мгновенных, действующих значениях. Закон Ома для цепей синусоидального тока. Индуктивность и конденсатор в цепи синусоидального тока. Наведенное напряжение. Понятие комплексного сопротивления. Векторные диаграммы. Понятия активной, реактивной и полной мощности. Баланс мощности. Трехфазные цепи. Основные схемы соединения трехфазных цепей, определение линейных и фазных величин, соотношения между ними. Активная, реактивная и полная мощность трехфазной системы. Получение вращающегося магнитного поля. Нагревание проводников и аппаратов. Общие вопросы теории нагрева аппаратов и кабелей в продольном режиме. Нагревание аппаратов при КЗ.</p>

1.1.3	Основы электротехнического материаловедения	<p>Лекция:</p> <p>Основы электротехнического материаловедения. Виды и назначение электротехнических материалов, их свойства. Виды изоляции. Изоляционные среды. Диэлектрики и проводники. Основные электроизоляционные материалы. Классы наревостойкости изоляции. Старение изоляций при превышении допустимой температуры нагрева. Проводники, изоляторы, кабели. Открытые, газонаполненные и экранированные токопроводы. Виды изоляторов (стеклянные, фарфоровые, полимерные). Проходные, подвесные, штыревые (опорные) изоляторы. Изоляция проводов.</p>
1.1.4	Релейная защита и автоматика	<p>Лекция:</p> <p>Короткие замыкания.</p> <p>Определение короткого замыкания. Виды коротких замыканий: однофазное, двухфазное, двухфазное на землю, трехфазное. Виды коротких замыканий в электрических машинах: межвитковые, замыкание обмотки на корпус. Методы защиты. Причины возникновения коротких замыканий. Преднамеренные короткие замыкания. Последствия коротких замыканий.</p> <p>Устройства релейной защиты и автоматики, виды защит, их функции</p> <p>Принцип действия и назначение основных устройств РЗА, находящихся в оперативном ведении/управлении диспетчерского персонала. Простые защиты, их типы и зоны действия. Микропроцессорные защиты 6-10кВ, главной схемы (трансформатор, электродвигатели СН, генератор, кабельная линия, вводы в РУ/рабочие, резервные/). Назначение и состав каждого устройства РЗА, взаимодействие его с другими различными устройствами, его действие на устройства сигнализации. Расположение и назначение всех оперативных переключающих устройств и устройств сигнализации в шкафу/панели, на терминалах микропроцессорных устройств РЗА. Защиты шин. Виды защит шин и требования к ним. Дифференциальная защита шин. Разновидности схем дифференциальной защиты шин. Мероприятия по повышению надёжности защиты. Ток срабатывания защиты. Дистанционная защита шин. Защита ЛЭП. Токовая защита линий. Разновидности схем защиты линий. Мероприятия по повышению надёжности защиты. Ток срабатывания защиты. Дистанционная защита линий. Короткие замыкания (КЗ) на линии. Значение устройств РЗА в обеспечении бесперебойного питания потребителей и ликвидации повреждений. Схемы управления выключателями 6 кВ, схема сигнализации, устройств автоматики АВР, УРОВ, АПВ.</p> <p>Трансформаторы тока и напряжения. Конденсаторы связи и высокочастотные фильтры.</p> <p>Основные понятия и характеристики. Принципы работы. Требования по подключению устройств РЗА. Назначение и виды дифференциальных защит. Принцип действия продольной дифференциальной защиты. Оценка продольной дифференциальной защиты. Токовая поперечная дифференциальная защита. Направленная поперечная дифференциальная защита. Дифференциально-фазная защита с высокочастотной блокировкой. Структурная схема, принцип действия, оперативное обслуживание. Защиты понижающих трансформаторов и автотрансформаторов на электростанции. Повреждения и ненормальные режимы работы трансформаторов и автотрансформаторов, виды защит и требования к ним. Защита от сверхтоков при внешних коротких замыканиях.</p>

Оперативные токовые цепи и цепи напряжения для устройств РЗА

Основные понятия. Источники и схемы питания устройств РЗА на ТЭЦ от цепей постоянного и переменного тока. Принципы работы с цепями напряжения. Расположение переключающих устройств в цепях питания каждого устройства РЗА оперативным током, в цепях их питания от трансформаторов напряжения и в цепях связей данного устройства с другими. Применение всех типов переключающих устройств, относящихся к устройствам РЗА и их оперативным цепям и цепям трансформаторов напряжения. Токовые направленные и дистанционные защиты. Ток срабатывания защиты. Выдержка времени защиты. Структурная схема, принцип действия токовых защит, оперативное обслуживание токовой направленной и дистанционной защиты. Токовая направленная защита параллельных линий. Структурная схема, принцип действия, оперативное обслуживание.

Устройства автоматики. Системная автоматика

Назначение автоматики электрооборудования электрической станции. Оперативное обслуживание автоматики электрооборудования тепловой электрической станции. Условия возникновения аварийных ситуаций в энергосистеме. Аварийные режимы работы электрооборудования. Принцип действия автоматики. Виды устройств и управляющих воздействий. Оперативное обслуживание автоматики электрооборудования электростанции. Требования, предъявляемые к противоаварийной автоматике. Типы и виды автоматики в электрических цепях и распределительных устройствах (АВР, ЗМН, АПВ, и УРОВ). Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ). Назначение, область применения и требования, предъявляемые к УРОВ. Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности. Устройство автоматического регулирования коэффициентов трансформации (АРКТ) трансформаторов с устройствами РПН. Методы автоматического регулирования коэффициентов трансформации. Автоматика ограничения повышения напряжения (АОПН). Автоматика ограничения повышения частоты (АОПЧ). Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР). Автоматика предотвращения нарушения устойчивости. (АПНУ).

Автоматика повторного включения (АПВ). Назначение, область применения и требования. Автоматическое включение резервного питания (АВР). Области применения и требования к устройствам АВР. Пусковые органы АВР. Выполнение АВР на электростанциях. АВР на линиях распределительной сети. Сочетание АПВ и АВР.

Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Назначение АЧР электроэнергетических систем и требования, предъявляемые к устройствам АЧР. Категории АЧР. Уставки и объем отключаемой АЧР нагрузки. Сочетание АПВ и АЧР.

Выполнение операций по типовым и разовым программам при изменениях схем первичных соединений или режимов работы электростанции.

Организационные и технические мероприятия при проведении переключений в электрических схемах станции. Типовые и разовые бланки переключения. Переключения, проводимые без бланков. Различные опробования шин и оборудования после ремонта, при вводе в работу резервного оборудования. Восстановление нормальной схемы после окончания проводимых работ (0,4-6 кВ).

1.1.5	Схемы электрических соединений	<p>Лекция: Главные схемы. Схемы РУ</p> <p>Принципиальные схемы ТЭЦ. Структурные схемы электростанций и подстанций. Их особенности. Схемы собственных нужд. Понятия нормальной, оперативной и ремонтной схемы. Требования к схемам нормальных и ремонтных режимов. Графические и условные обозначения, применяемые в электрических схемах. Схемы блоков генератор-трансформатор и генератор-трансформатор-линия. Главная схема ТЭЦ, схемы блочных ТЭЦ. Схемы электроснабжения собственных нужд: основные требования, структурные схемы рабочего питания собственных нужд, схемы резервирования собственных нужд ТЭЦ. Схема питания общестанционных механизмов.</p> <p>Схемы щитов постоянного тока.</p> <p>Оперативный ток на электростанциях. Схемы щитов постоянного тока. Резервирование оперативного тока. Дизельные электростанции. Схема щита оперативного тока. Сборные шины щита постоянного тока. Коммутационные аппараты щита. Контрольные приборы. Резервирование оперативного тока. Защита щита от токов короткого замыкания (КЗ). Устройства контроля исправности ЩПТ. Регламентные работы при оперативном обслуживании ЩПТ. Оперативные переключения на ЩПТ при поиске направления замыкания на «землю» одного из полюсов. Технология замены створеших предохранителей на ЩПТ.</p> <p>Заземление нейтрали.</p> <p>Основные понятия и определения рабочего заземления электрических сетей. Режимы работы нейтрали в электрических схемах. Схема, достоинства и недостатки: режим изолированной нейтрали, режим заземления нейтрали через дугогасящий реактор, режим заземления нейтрали через резистор, режим глухого заземления нейтрали.</p>
1.1.6	Установки постоянного тока и аккумуляторные батареи	<p>Лекция:</p> <p>Источники постоянного тока. Потребители постоянного тока и режимы их работы. Аварийное освещение, аварийные электродвигатели постоянного тока. Постоянный оперативный ток. Оперативный ток для управления коммутационными аппаратами и действия защитных устройств. Коммутационные аппараты щита постоянного тока (ЩПТ). Резервирование ЩПТ. Защита щита от токов короткого замыкания (КЗ). Устройства контроля изоляции цепей постоянного тока ЩПТ. Устройство и электрические характеристики аккумуляторов. Назначение аккумуляторных батарей электростанций. Эксплуатация аккумуляторных батарей. Режим работы аккумуляторных батарей. Зарядно-подзарядные агрегаты. Схемы аккумуляторных установок и распределение оперативного тока. Аккумуляторная батарея, зарядный мотор-генератор; ВАЗП-380/260-40/80. Режимы работы источников постоянного тока. Оперативное обслуживание.</p>
1.2.	Специальный курс	
1.2.1	Основное электротехническое оборудование	<p>Лекция: Генераторы.</p>

Назначение генераторов, общие сведения и элементы конструкции генераторов. Принцип работы. Типы генераторов. Генераторы, устанавливаемые на ТЭЦ. Основное и вспомогательное оборудование. Системы охлаждения и уплотнения вала генератора. Виды системы вентиляции, недостатки, область применения. Автоматическое гашение магнитного поля, системы охлаждения обмоток ротора и статора. Вибрация генераторов, определение причин вибрации. Теория работы турбогенераторов (генераторов). Включение синхронных генераторов в параллельную работу. Нормальные и аномальные режимы работы генераторов. Масляные уплотнения вала и схемы маслоснабжения уплотнений турбогенераторов с водородным охлаждением. Системы охлаждения (водяное, водородное). Регламентные работы при оперативном обслуживании турбогенератора и его вспомогательного оборудования. Контроль состояния изоляции. Причины снижения электрической прочности изоляции. Виды практических измерений и испытаний изоляции их цель. Допустимые температуры нагрева и перегрева токоведущих частей. Контроль состояния устройств охлаждения обмоток генератора.

Системы возбуждения генераторов

Системы регулирования возбуждения генераторов: электромашинное, электромашинное высокочастотное, тиристорное, на твердых полупроводниках, бесщеточное. Автоматическое регулирование возбуждения. Работа щеточного аппарата. Тип щеток. Установка щеток, их замена, регулировка механических деталей щеточного аппарата. Уход за щеточными аппаратами. Возможные неисправности при работе турбогенераторов. Признаки и причины неисправностей. Действия по устранению неисправностей турбогенераторов (генераторов). Техника безопасности при обслуживании щеточного аппарата ротора и возбuditеля.

Трансформаторы и автотрансформаторы

Общие сведения о трансформаторах и элементах их конструкции. Принцип работы. Типы трансформаторов. Основные параметры трансформаторов. Устройства для регулирования напряжения. Нагрузочная способность трансформаторов. Системы охлаждения трансформаторов. Трансформаторы с $U_{вн} = 10 \text{ кВ}; 6 \text{ кВ}$. Защита от перенапряжений. Ограничители перенапряжения нелинейные (ОПН), разрядники. Схемы и группы соединений обмоток. Условия параллельной работы трансформаторов. Последовательность действий персонала при включении трансформаторов на параллельную работу. Регламентные работы при оперативном обслуживании трансформаторов электростанции. Техника безопасности при отборе пробы газа из газового реле трансформатора. Характерные неисправности трансформаторов, автотрансформаторов. Признаки и причины неисправностей. Действия по их устранению.

Электродвигатели.

Общие сведения о электродвигателях и элементах их конструкции. Принцип работы. Типы электродвигателей (для тяжелых пусков). Основные параметры. Режимы работы двигателей (номинальный, допустимый, аварийный). Пуск электродвигателей, способы пуска. Контроль состояния изоляции. Схема пуска асинхронного и синхронного двигателей. Причины и условия успешного самозапуска асинхронных и синхронных электродвигателей. Регламентные работы при оперативном обслуживании электродвигателей

электростанции. Техника безопасности при работах на электродвигателях.

Коммутационные аппараты

Типы коммутационных аппаратов до 1000 В: автоматические выключатели, электромагнитные контакторы и пускатели, пакетные выключатели, плавкие предохранители, разъединители, отделители. Назначение, типы, конструкция выключателей: масляных, электромагнитных, воздушных, вакуумных, элегазовых. Устройство, принцип работы, технические характеристики выключателей. Процесс гашения дуги. Типы приводов выключателей. Оперативное обслуживание выключателей. Характерные неисправности выключателей. Выявление и устранение неисправностей. Назначение, типы, конструкция разъединителей. Типы приводов разъединителей. Блокировочные устройства: назначение, типы. Основные параметры, устройство, способы и методы обслуживания. Основные понятия о коммутационных аппаратах выше 1000 В. Основные неполадки в работе разъединителей, отделителей. Соблюдение требований оперативного обслуживания коммутационных аппаратов. Техника безопасности при эксплуатации электрооборудования распределительных устройств тепловой электрической станции.

Распределительные устройства

Классификация распределительных устройств. Основные требования. Размещение электротехнических устройств на территории электростанции. Распределительные устройства 0,4; 6 кВ. Типы сборок. Основные сведения о КРУ, КРУЭ, ОРУ. Фазировка оборудования до 1000В: основные понятия, определения и методы. Шины и контактные соединения. Изоляторы высокого напряжения. Токопроводы и кабели. Блокировочные устройства в шкафах КРУ. Конструкция. Принцип действия. Обслуживание РУ 10кВ с выкатными элементами выключателей, с приводами на постоянном и переменном токе. Схемы управления и сигнализации воздушных и масляных выключателей. Элементы схем управления и сигнализации высоковольтных выключателей. Проверка схемы управления выключателя. Проверка электромагнитов привода. Проверка цепей сигнализации выключателя. Приводы выключателей. Электрические схемы распределительных устройств. Конструкция распределительных устройств. Схема заполнения распределительных устройств. Требования к распределительным устройствам и задачи их обслуживания. Схемы электрических соединений на стороне 6-10 кВ. Схемы с одной системой сборных шин, несекционированных и секционированных выключателями. Схема с одной системой сборных шин соединенных в кольцо. Схема с двумя системами сборных шин. Схемы электрических соединений на стороне 35 кВ и выше. Упрощенные схемы РУ. Кольцевые схемы. Схемы с одной рабочей и обходной системами шин. Схемы с двумя рабочими и обходной системами шин. Схема с двумя системами шин и тремя выключателями на две цепи. Схема с двумя системами шин и четырьмя выключателями на три цепи.

Токоограничивающие и дугогасящие реакторы

Токоограничивающие и дугогасящие реакторы. Токоограничивающие и дугогасящие реакторы: назначение, типы, конструкция и принцип действия. Схемы включения. Оперативное обслуживание реакторов.

Освещение и кабельное хозяйство

Электрическое освещение. Электропроводка в зданиях и сооружениях. Выбор вида проводки и

	<p>особенности ее прокладки. Выполнение и защита осветительной сети. Освещение внутреннее, наружное, аварийное и эвакуационное. Осветительная арматура и установочные аппараты. Электропроводка в чердачных помещениях, подвалах и кабельных тупиках. Вводные устройства, распределительные щитки, распределительные пункты и групповые щитки. Кабельные линии в производственных помещениях. Конструкции силовых кабельных линий. Кабельные линии электропередачи (выбор способа прокладки; выбор кабелей). Соединения и заделки кабелей. Прокладка кабелей в земле, колодцах, туннелях, проходных каналах и на эстакадах.</p>
<p>1.2.1 Оперативно - диспетчерское управление.</p>	<p>Лекция: Задачи и организация управления в энергосистеме, планирование режима работы Долгосрочное и краткосрочное планирование режима работы. Графики электрических и тепловых нагрузок. Графики капитальных, средних и текущих ремонтов энергетического оборудования. Организация управления режимом работы. График нагрузки и включенного резерва. Вынужденные отклонения от графика. Суммарный график нагрузки энергосистемы. Регулирование частоты и мощности в энергосистеме. Регулирование напряжения в контрольных точках энергосистемы. Управление оборудованием Оперативные состояния оборудования: работа, резерв, ремонт или консервация. Организационные мероприятия при переводе оборудования из одного оперативного состояния в другое: заявки, программы, оперативные разрешения и т.д. Объем оперативной документации на рабочем месте, правила её ведения. Организационные мероприятия по переводу оборудования из одного оперативного состояния в другое (работа, ремонт, резерв и др.). Взаимоотношения оперативного персонала энергопредприятий с руководящим оперативным персоналом. Переключения в электрических установках электростанции. Общие положения о переключениях. Организация оперативных переключений. Создание бланка переключений. Порядок работы с бланком переключений. Переключения в схемах релейной защиты и автоматики. Плановые переключения по выводу в ремонт электрооборудования и вводу его в работу после ремонта. Переключения при ликвидации аварий. Переключения при вводе в работу нового оборудования и при проведении испытаний. Предупреждение и ликвидация технологических нарушений. Основные задачи оперативно-диспетчерского управления при ликвидации технологических нарушений. Разбор ошибочных действий оперативного персонала. Требования к оперативным электрическим схемам. Главная электрическая схема электростанции. Схема собственных нужд электростанции. Требования к схемам нормальных и ремонтных режимов. Требования к схемам собственных нужд перемного и постоянного тока электрической станции. Ликвидация аварий в главной схеме электростанции. Действия персонала по ликвидации аварийной ситуации. Ликвидация аварий в схеме собственных нужд электростанции.</p>
<p>1.3. Обязательный курс</p>	

1.3.1. Охрана труда	<p>Лекция:</p> <p>Законодательство по охране труда. Правила внутреннего распорядка и трудовая дисциплина. Техника безопасности в условиях работы оборудования ТЭЦ. Опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций. Травматизм. Меры по предупреждению травматизма. Порядок расследования несчастных случаев на производстве. Требования правил безопасности к производственным и бытовым помещениям, требования к организации и оборудованию рабочих мест, требования к персоналу. Мероприятия по технике безопасности при выводе электрооборудования в ремонт. Правила выдачи наряда-допуска на ремонт оборудования. Надзор во время работы. Порядок организации работ на высоте. Общие правила безопасности при выполнении работ в загазованной среде. Задачи производственной санитарии. Основные понятия о гигиене труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, слуха и зрения. Средства защиты головы и рук. Приемы оказания первой медицинской помощи при различном видах травм и поражении электрическим током.</p>
1.3.2 Пожарная безопасность	<p>Лекция:</p> <p>Пожарная безопасность на энергетическом предприятии. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность. Классификация пожаров. Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности. Средства и методы тушения пожара на электроустановках. Особенности тушения пожара на энергетическом предприятии. Первичные средства пожаротушения. Огнетушители: углекислотные, порошковые. Область и порядок применения. Рукава и лафетные стволы: область и порядок применения. Содержание средств пожаротушения. Организация локализации и тушения пожара. Отработка пользования первичными средствами пожаротушения на полигоне.</p>
1.3.3 Электробезопасность	<p>Лекция:</p> <p>Устройство электроустановок.</p> <p>Общие положения правил устройства электроустановок. Область применения. Термины и определения ПУЭ. Классификация электропомещений. Общие указания по устройству электроустановок. Буквенно-цифровое и цветовое обозначения в электроустановках. Электроснабжение и электрические сети. Защита электрооборудования от сверхтоков и перенапряжений. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроустановок потребителей. Регулирование напряжения и частоты в электрических сетях. Компенсация емкостных токов и реактивной мощности. Классификация электроустановок по устройству нейтрали электрических сетей до 1000В и 6, 10, 35, 110, 220кВ. Режимы работы нейтрали. Заземление и защитные меры электрообезопасности. Заземляющие проводники. Сечение заземляющих проводников и сопротивление заземляющих устройств. Характеристики систем TN-C, TN-S, TN-C-S, TT, IT. Общие требования обеспечения безопасности в помещениях разных категорий опасности. Меры от прямого и косвенного прикосновения. Заземляющие устройства в электроустановках до 1000В с</p>

изолированной и глухозаземленной нейтралью.

Электрооборудование жилых и общественных зданий, распределительных устройств подстанций и электрических сетей.

Электропроводка в зданиях и сооружениях. Выбор вида проводки и особенности ее прокладки. Выполнение и защита осветительной сети. Освещение внутреннее, наружное, рекламное, аварийное и эвакуационное. Осветительная арматура и установочные аппараты. Электропроводка в чердачных помещениях. Выполнение и защита осветительных сетей. Вводные устройства, распределительные щиты, распределительные пункты и групповые щитки. Внутреннее и силовое электрооборудование. Прокладка кабельных линий в помещениях. Электрооборудование распределительных устройств в электропомещениях, производственных помещениях и на открытом воздухе. Изоляция электроустановок ОРУ, ЗРУ и распределительных сетей. Преобразовательные подстанции и установки. Установка электрооборудования в помещениях. Защита и автоматика электрических сетей, телемеханика.

Эксплуатация электрооборудования и электроустановок.

Электротехнический и электротехнологический персонал, требования к нему и его подготовка. Задачи персонала, ответственность и надзор за выполнением правил. Проведение инструктажей по правилам и мерам безопасности. Присвоение персоналу соответствующей группы по электробезопасности. Контрольные и периодические тренировки персонала. Порядок назначения и работы комиссии по проверке знаний персонала. Управление электрохозяйством. Техническое обслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция электроустановок. Техническая документация на электроустановки. Эксплуатация силовых и измерительных трансформаторов, электрических машин, распределительных устройств и подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи, заземляющих устройств средств грозозащиты и другого электрооборудования специального назначения. Эксплуатация и контроль состояния технологических эл. станций потребителей. Основные требования безопасности при обслуживании электроустановок. Оперативное обслуживание электроустановок. Единичный осмотр электроустановок. Порядок учета и выдачи ключей от ДЭУ. Производство работ. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в ДЭУ. Ответственные за безопасное проведение работ, их права и обязанности. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, выполняемых со снятием напряжения.

Меры безопасности при проведении отдельных работ в электроустановках.

Обслуживание электродвигателей. Работы на коммутационных аппаратах. Обслуживание распределительных устройств. Ремонтные работы на КЛ, ВЛ. Обеспечение безопасности при испытаниях оборудования и измерениях, работа с переносными электроприемниками. Работа в ДЭУ с применением механизмов и грузоподъемных машин. Работы в ЭУ, связанные с подъемом на высоту. Работа во взрывопожароопасных помещениях. Организация работ по наряду. Выполнение работ по распоряжению и в порядке текущей эксплуатации согласно перечню.

Способы и средства защиты в электроустановках.

Применение в электроустановках надлежащей изоляции токоведущих частей. Соблюдение соответствующих расстояний до токоведущих частей. Применение ограждающих и закрывающих

		устройств. Выполнение блокировки аппаратов и ограждающих устройств. Обеспечение надежного и быстрого действующего автоматического отключения аварийного режима электроустановок. Выравнивание потенциалов. Применение разделительных трансформаторов. Применение надежного напряжения в электроустановках. Использование предупреждающей сигнализации, надписей, плакатов. Применение устройств, снижающих напряженность электрических полей. Использование средств защиты и приспособлений. Порядок содержания, контроля состояния и применения средств защиты. Требования к средствам защиты и приспособлениям. Периодичность и нормы испытаний диэлектрических средств защиты.
2	Практика	
2.1	Производственное обучение на рабочем месте	
2.1.1	Безопасность труда, производственная санитария, правила пожарной безопасности.	<p>Практическое обучение на рабочем месте:</p> <p>Охрана труда в РФ. Законодательство по вопросам охраны труда. Техника безопасности в условиях работы электростанции. Медицинское обслуживание персонала.</p> <p>Правила техники безопасности при эксплуатации электротехнического оборудования электростанций.</p> <p>Требования правил безопасности к производственным и бытовым помещениям, требования к организации и оборудованию рабочих мест, требования к персоналу. Порядок организации сварочных работ, работ на высоте. Общие правила безопасности при выполнении электромонтажных работ. Меры безопасности при работах под напряжением. Мероприятия по технике безопасности при выводе электротехнического оборудования в ремонт. Правила выдачи наряда-допуска на ремонт оборудования. Надзор во время работы. Задачи производственной санитарии. Основные понятия о гигиене труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания, слуха и зрения. Средства защиты головы и рук. Средства защиты от поражения током. Вредное воздействие электричества, шума и вибрации на организм человека, методы борьбы с шумом и вибрацией.</p> <p>Пожарная безопасность, пожарная сигнализация. Возможные причины загорания. Места, опасные в части возможного загорания и взрыва в турбинном отделении. Мероприятия, направленные на снижение опасности пожара.</p> <p>Средства пожаротушения, применяемые при тушении электроустановок. Правила пользования различными видами средств пожаротушения. Порядок вызова пожарной команды. Действия персонала при различных видах пожаров. Противопожарные тренировки.</p>
2.1.2	Изучение технологического цикла и организация труда на ТЭЦ, филиале ПАО «Мосэнерго»	<p>Практическое обучение на рабочем месте:</p> <p>Вводный инструктаж. Первичный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Ознакомительная экскурсия по территории электростанции и по цехам, лабораториям и отделам. Назначение электростанции и её тип. Виды вырабатываемой энергии (электроэнергия, пар для производственных потребителей, вода для теплоснабжения). Знакомство с задачами и функциями всех служб станции. Инструктаж на рабочем месте по правилам техники безопасности. Ознакомление</p>

2.1.3	<p>Устройство электроустановок электростанций: турбогенераторы (генераторы), трансформаторы, автотрансформаторы и реакторы, электродвигатели, коммутационные аппараты и РУ</p>	<p>обучающего с рабочим местом электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций. Пожароопасные и взрывоопасные места на рабочем месте. Места, опасные для пребывания персонала. Места для курения, зоны отдыха. Безопасные проходы, запасные выходы из помещений. Знакомство с расположением пожарных постов и средств тушения пожаров, со средствами связи и сигнализации. Ознакомление с правилами внутреннего распорядка в цехе, с режимом рабочего дня, с графиком работы сменного персонала. Расположение электрооборудования станции. Ознакомление со схемами. Ознакомление с работой электрооборудования электростанции. Ведение оперативной документации Ознакомление с должностной инструкцией электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций.</p> <p>Изучение "Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей" в объёме, определенном должностной инструкцией электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций. Ознакомление с технологическими схемами электротехнического оборудования станции.</p> <p>Изучение должностной инструкции.</p> <p>Изучение технической документации, относящейся к электротехническому оборудованию станции.</p> <p>Ознакомление с перечнем инструкций по обслуживанию электротехнического оборудования станции.</p> <p>Ознакомление с правилами ведения оперативной документации.</p> <p>Организация работы с персоналом на производстве до назначения на самостоятельную работу.</p>
		<p>Практическое обучение на рабочем месте:</p> <p>Устройство электроустановок электростанций.</p> <p>Ознакомление с отдельными видами электроустановок электростанции. Выполнение внешнего осмотра и ревизии. Проверка изоляции. Блокировочные устройства в шкафах КРУ. Конструкция. Принцип действия. Обслуживание РУ 10кВ с выкатными элементами выключателей с приводами на постоянном и переменном токе. Действия электротехнического персонала при оперативном обслуживании РУ. Регламентные работы при оперативном обслуживании электродвигателей электростанции. Техника безопасности при работах на электродвигателях. Схемы управления и сигнализации воздушных, элегазовых и масляных выключателей. Элементы схем управления и сигнализации высоковольтных выключателей. Проверка схемы управления выключателя. Проверка электромагнитов привода. Проверка цепей сигнализации выключателя. Приводы выключателей. Конструкция основных узлов. Знакомство с конструкциями приводов на постоянном и переменном оперативном токе. Завод приводов в рабочее положение пружинных, электромагнитных и с магнитной защёлкой.</p> <p>Турбогенераторы (генераторы). Вспомогательное оборудование.</p> <p>Выполнение внешнего осмотра и ревизии. Проверка изоляции. Конструкция. Действия электротехнического персонала при оперативном обслуживании. Оформление и допуск при проведении регламентных работ на турбогенераторах. Виды повреждений и их устранение.</p> <p>Трансформаторы, автотрансформаторы и реакторы.</p> <p>Выполнение внешнего осмотра и ревизии. Условия параллельной работы трансформаторов. Проверка</p>

		<p>работы системы охлаждения. Проверка изоляции. Конструкция. Действия электротехнического персонала при оперативном обслуживании. Оформление и допуск при проведении регламентных работ</p> <p>Электродвигатели собственных нужд электростанции.</p> <p>Выполнение внешнего осмотра и ревизии. Проверка изоляции. Действия электротехнического персонала при оперативном обслуживании РУ. Регламентные работы при оперативном обслуживании электродвигателей электростанции. Оформление и допуск при проведении регламентных работ на электродвигателях. Техника безопасности при работах на электродвигателях.</p> <p>Коммутационные аппараты распределительных устройств.</p> <p>Выполнение внешнего осмотра и ревизии. Блокировочные устройства в шкафах КРУ. Конструкция. Принцип действия. Обслуживание РУ 10кВ с выкатными элементами выключателей с приводами на постоянном и переменном токе. Оформление и допуск при проведении регламентных работ на коммутационных аппаратах. Схемы управления и сигнализации воздушных и масляных выключателей. Элементы схем управления и сигнализации высоковольтных выключателей. Проверка схемы управления выключателя. Проверка электромагнитов привода. Проверка цепей сигнализации выключателя. Приводы выключателей. Конструкция основных узлов. Знакомство с конструкциями приводов на постоянном и переменном оперативном токе. Завод приводов в рабочее положение пружинных, электромагнитных и с магнитной защёлкой.</p> <p>Устройства постоянного оперативного тока.</p> <p>Ознакомление со схемой щита постоянного тока (ЩПТ). Регламентные работы при оперативном обслуживании ЩПТ. Технология замены сгоревших предохранителей на ЩПТ.</p>
2.1.4	Релейная защита и автоматика электрооборудования электростанции	<p>Практическое обучение на рабочем месте:</p> <p>Внешний и внутренний осмотры реле. Проверка работы контактов. Общие методы проверки релейной защиты. Электроизмерительные приборы, используемые при проверках устройств РЗА. Дифференциальная защита. Переключающие устройства. Оперативный ток. Противовазварийная автоматика. Состав аппаратуры. Переключающие устройства.</p> <p>Инструкции по переключениям в сложных электрических схемах с учетом работы релейной защиты, автоматики, средств измерений и зон действия оперативного тока установок, входящих в конкретную схему соединений. Отработка конкретных задач по выводу в ремонт и вводу в работу электрооборудования электростанции</p>
2.1.5	Особенности устройства и эксплуатации электротехнического оборудования станции	<p>Практическое обучение на рабочем месте:</p> <p>Особенности устройства и эксплуатации электротехнического оборудования конкретной станции</p>
3	Итоговая аттестация	
3.1	Практический квалификационный экзамен	Выполнение квалификационной пробной работы

3.2	Проверка теоретических знаний	Квалификационный экзамен
-----	-------------------------------	--------------------------

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к квалификации педагогических кадров (внешних совместителей), привлекаемых к реализации программы

Для проведения занятий привлекаются штатные и внештатные преподаватели. Преподаватели должны иметь: высшее профессиональное образование (техническое), стаж педагогической работы не менее 1 года или стаж работы по данному виду профессиональной деятельности не менее 3-х лет.

3.2. Материально-технические условия реализации программы

1. Аудитория на 15-30 человек, 8-15 столов, 15-30 стульев, рабочее место преподавателя.
2. Полигон электротехнического оборудования с макетами КРУ, ШПТ, выключателями и т.п.
3. Ноутбук
4. Видеопроектор
5. Телевизор или экран
6. Видеомагнитофон
7. Компьютерная программа по оперативным переключениям в электрической схеме электростанции «ТОПА3»
8. Компьютерная программа по оперативным переключениям «МОДУС»

3.3. Использование наглядных пособий и других учебных материалов

Плакаты по первичным средствам пожаротушения.		4 шт.
Комплект учебных видеофильмов		10 шт.
Плакаты по релейной защите и автоматике		14 шт.
Выключатель автоматический с ручным приводом	АВМ-4	1 шт.
Выключатель автоматический с электродвигательным приводом	АВМ-15	1 шт.
Выключатель автоматический с ручным приводом и БУРП	А-3700	1 шт.
Выключатель автоматический с ручным приводом	А-3400	1 шт.
Комплект плакатов по конструкции высоковольтных выключателей		
Фолии с чертежами элементов конструкций автоматических выключателей		
Плакаты по конструкции реле		10 шт.
Электромагнитные реле тока и напряжения	РТ – 40,50	4 шт.
Реле максимального тока	РТ – 80,90	4 шт.
Реле контроля отсутствия тока	РТ – 40 /Р	4 шт.
Реле направления мощности	РБМ	4 шт.
Реле тока с насыщающимся трансформатором серии	РНТ - 560	4 шт.
Реле тока с тормозными обмотками	ДЗТ – 10	4 шт.
Реле времени серии	РВ– 100,200	4 шт.
Реле промежуточные	РП	4 шт.
Реле прямого действия	РТМ, РТВ	4 шт.
Ячейки КРУ-10 кВ и выключатели	ВПМ-10, ВК-10, ВВЭ-10, VF-10, ВВ/TEL	5 шт.

Ячейка с вакуумным выключателем	КУ-10Ц	1 шт.
Вакуумный выключатель 10 кВ производства ШЭ.		
Трансформаторы тока и напряжения	0,4кВ, 10кВ	6 шт.
	серий АВМ,	
	АК, АЕ,	
Автоматические выключатели 0,4 кВ	А3700, А	10 шт.
	3900, АП	
Аппаратура РЗА и автоматики (в комплектах защит фидеров, трансформаторов, двигателей, линий электропередачи)		21 комплект
Защитные средства для электроустановок (боты, перчатки, указатели напряжения, переносные заземления, изолирующие штанги, плакаты безопасности)		12 экз.
Фолии для проектора		80 шт.
- конструкция электрооборудования (генераторы, двигатели, трансформаторы, выключатели изоляторы и арматура для ЛЭП с голыми и изолированными проводами кабельная арматура 6, 10, 20 кВ)		
- защитные средства в электроустановках	0,4; 6, 10, 35,	12 шт.
- по устройству электроустановок	110, 220 кВ;	10 шт.
- заземление и зануление электрооборудования		10 шт.
- действие электрического тока на организм человека		17 шт.
- классификации помещений по степени опасности поражения электрическим током		3 шт.
Комплект плакатов по конструкции электроизмерительных приборов		20 шт.
Комплект плакатов по электробезопасности		12 шт.
Компьютерный тренажер с манекеном АМБУ-МЭН (производства Дания)	АМБУ-МЭН	1 шт.
Компьютерный тренажер с манекеном ГОША	ГОША	1 шт.

Основная литература

1. Электрическая часть электростанций и подстанций. Учебное пособие. В.А. Старшинов, М.В. Пиратов, М.А. Козина. Москва, изд. дом МЭИ, 2015
2. Теоретические основы электротехники. М.Е. Евдокимов, ВШ, М., 1994г.
3. П.А. Долин Основы техники безопасности в электроустановках. М., «Знак», 2000г.
4. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики электростанций и электрических сетей.
5. Часть 3. Статические реле. «Издательство НЦ ЭНАС», Москва 2000г.
6. Релейная защита энергетических систем. Н.В. Чернобровов, В.А. Семенов. «Энергоатомиздат», Москва, 1998г.
7. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. Москва, Энергия, 1980г.
8. Мотыгина С.А. Эксплуатация электрической части электростанций. Москва, Энергия, 1979г.
9. Байтер И.И., Богданова Н.А. Релейная защита и автоматика питающих элементов собственных нужд тепловых электростанций. Москва, Энергоатомиздат, 1989г.
10. Голоднов Ю.М. Собственные нужды тепловых электростанций. Москва, Энергоатомиздат, 1991г.

Дополнительная литература

1. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Федеральный закон от 21.07.1997. №116-ФЗ с изменениями на 18 декабря 2006 г.
2. Приказ Минтруда России от 24 июля 2013 №328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
3. Инструкция по переключениям в электроустановках [СО 153-34.20.505-2003 (РД 153-34.0-20.505-2001)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003г. № 266.
4. Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части энергосистем. РД 34.20.561-92СО 153-34.20.561-2003
5. «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации». Утверждены Минэнерго России 04 октября 2022 г. № 1070.
6. Приказ Минэнерго России от 22 сентября 2020 года № 796 «Об утверждении Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации» (с учетом изменений, внесенных приказом Минэнерго России от 30.11.2022 №1271).
7. РД 34.03.201-00, (СО 34.03.201-97) «Правила техники безопасности при эксплуатации электротехнического оборудования электростанций и тепловых сетей». Утверждены Зам. министром Министерства топлива и энергетики РФ 3.04.1997г. (с изменением №1/2000)
8. РД 153.34.0-03.301-00; (ВППБ-01-02-95*) «Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий». Утверждены Первым заместителем Председателя Правления РАО «ЕЭС России» О.В. Бритвиным от 09.03.2000г.
9. Письмо Министерства здравоохранения РФ от 20 января 2023 г. N 30-2/И/2-791 «Об универсальном алгоритме оказания первой помощи».
10. Типовая инструкция по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли. СО 34.49.503-94 (РД 34.49.503-94) утв. РАО «ЕЭС России» 14.03.99г. Краткий справочник по металлам для объектов котлонадзора. НПО ОБТ М. 1998г.
11. «Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах. РД 09-364-00» (утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 23.06.2000 № 38).
12. Приказ Минрегиона России от 27.12.2010 № 780 «Об утверждении свода правил СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы».
13. Федеральный закон от 27 декабря 2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
14. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.12.1998 № 1540 «О применении технических устройств на опасных производственных объектах»
15. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.03.1999 № 263 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте»
16. Постановление Госгортехнадзора России от 18.10.2002 № 61-А «Об утверждении общих правил промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ПБ 03-517-02). Зарегистрирован Минюстом России (28.11.2002), регистрационный № 3968
17. Приказ Минприроды России от 30.06.2009 № 195 «Об утверждении Порядка продления срока безопасной эксплуатации технических устройств, оборудования и сооружений на опасных производственных объектах». Зарегистрирован Минюстом России (28.09.2009), регистрационный № 14894

18. Постановление Правительства РФ от 25 октября 2019 г. №1365 «О подготовке и об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики».
19. Приказ Ростехнадзора от 08 декабря 2020 № 503 «Об утверждении Порядка проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения».
20. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках. Приказ Минэнерго РФ от 30 июня 2003 г. № 261. Изд-во НИЦ ЭНАС, Москва, 2003г.
21. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями, изд-во НЕЛА-ИНФОРМ, Москва, 2002г.
22. Правила устройства электроустановок ПУЭ. Изд.7, Энергосервис, М., 2002 г.-2004 г. (Разд.1. гл.1.1, 1.2, 1.7, 1.9, 1.8; Разд.2. гл.2.4., 2.5; Разд.4. гл.4.1, 4.2; Разд.6. гл.6.1-6.6; Разд.7. гл.7.1, 7.2, 7.5, 7.6, 7.10).
23. Правила устройства электроустановок ПУЭ. Изд.6, Энергосервис, М., 2002 г.
24. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. 6 издание, «Энергосервис», М., 2003 г.
25. Объемы и нормы испытаний электрооборудования. Изд.6. М., «НИЦ ЭНАС», 1998 г.
26. Правила охраны электрических сетей напряжением до 1000 В. Утверждены постановлением Совета Министров СССР от 11 сентября 1972 г. № 667.
27. Правила охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В. Утверждены постановлением Совета Министров СССР от 26 марта 1984 г. № 667.
28. Учебное пособие «Алгоритмы первой помощи», рекомендовано письмом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 29 февраля 2012 г. № 14-8/10/2-1759 «О первой помощи до оказания медицинской помощи».
29. Учебник «Первая помощь», рекомендовано письмом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 29 февраля 2012 г. № 14-8/10/2-1759 «О первой помощи до оказания медицинской помощи».
30. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций [СО 153-34.21.122-2003 (РД 34.21.122)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003г. № 280.

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

4.1 Общие положения.

С целью контроля и оценки результатов подготовки и учета образовательных достижений предусматриваются: текущий контроль и итоговая аттестация.

Результатом освоения программы является готовность слушателя к выполнению вида профессиональной деятельности по оперативной эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции, выполнения трудовой функции электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанций (уровень квалификации – 4): выполнение простых и средней сложности работ по эксплуатации и обслуживанию электротехнического оборудования ТЭС

Текущий контроль осуществляется преподавателями. Конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний разрабатываются самостоятельно преподавателями и доводятся до обучающихся в течение первого занятия от начала обучения.

Итоговая аттестация осуществляется в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований. Практическая квалификационная работа проводится по окончании производственного обучения на рабочем месте. Проверка теоретических знаний проводится в виде устного экзамена по билетам.

4.2. Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций

Освоенные профессиональные компетенции (трудовые функции)	Формы и методы контроля и оценки
А/01.4 Выполнение простых и средней сложности работ по ведению заданного режима работы электротехнического оборудования	Устный опрос Практическая квалификационная работа Квалификационный экзамен
А/02.4 Выполнение простых и средней сложности работ по проведению оперативных переключений, пусков и остановов электротехнического оборудования	
А/03.4 Выполнение простых и средней сложности работ по техническому обслуживанию электротехнического оборудования	
А/04.4 Выполнение простых и средней сложности работ по ликвидации аварий и восстановлению нормального режима функционирования электротехнического оборудования	
А/05.4 Профилактическая работа по предотвращению несчастных случаев и профзаболеваний на производстве, аварий, пожаров, технологических нарушений в работе электротехнического оборудования	

Соответствующие трудовые действия, знания и умения для каждой трудовой функции указаны в Профессиональном стандарте «Работник по эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции», утвержденный приказом Минтруда России № 690н от «05» октября 2015 года.

Оценка индивидуальных образовательных достижений производится по результатам итоговой аттестации в соответствии с таблицей:

Процент результативности (правильности ответа)	Качественная оценка образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

На этапе итоговой аттестации аттестационной комиссией определяется интегральная оценка освоения обучающимися вида профессиональной деятельности как результат освоения программы.

4.3. Фонд оценочных средств

Итоговая аттестация осуществляется в форме квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний в пределах квалификационных требований.

Перечень вопросов для проверки теоретических знаний:

1. Закон Ома и его применение.
2. Назначение коммутационных аппаратов.
3. Оперативные состояния электротехнического оборудования. Дать определения.
4. Системы охлаждения турбогенераторов. Принцип действия систем охлаждения.
5. Автоматика частотной разгрузки (АЧР). Назначение, принцип действия.
6. Порядок производства переключений на оборудовании, находящемся в ведении вышестоящего оперативного лица.
7. Общие положения правил устройства электроустановок. Область применения.
8. Виды коммутационных аппаратов
9. Потребители энергии электроустановок постоянного тока на электростанции.
10. Дистанционная защита. Назначение, принцип действия, зона защиты.
11. Техника безопасности при отборе пробы газа из газового реле трансформатора. Условия производства работ.
12. Основные термины и определения ПУЭ.
13. Подготовка рабочего места при выводе в ремонт оборудования.
14. Оперативное обслуживание выключателей.
15. Характерные неисправности трансформаторов, автотрансформаторов. Признаки и причины неисправностей.
16. Источники электроэнергии.
17. Защита от замыкания на землю. Принцип действия, зона действия.
18. Чем определяются оперативные состояния электрооборудования?
19. Элементы конструкции трансформатора.
20. Типы электродвигателей собственных нужд.
21. Электрические элементы и параметры электрических цепей.
22. Буквенно-цифровое и цветное обозначение токовых цепей и технологического оборудования в электроустановках.
23. Защита от замыкания на землю. Принцип действия, зона защиты.
24. Бланки переключений. Типы бланков.
25. Самостоятельные действия электромонтера при ликвидации аварии на электростанции.
26. Основное назначение электрических станций.
27. Распределение оборудования по способу диспетчерского управления.
28. Системы возбуждения турбогенераторов. Принципиальные схемы.
29. Назначение трансформаторов и автотрансформаторов.
30. Структура релейной защиты.
31. Порядок производства переключений по бланкам.
32. Принцип действия вращающихся и стационарных электрических машин.
33. Общие требования эксплуатации турбогенераторов.
34. Номинальные параметры шкафов 0,4 кВ собственных нужд.
35. Назначение устройств релейной защиты.
36. Действия с оперативной блокировкой при производстве оперативных переключений.
37. Уплотнения вала турбогенераторов с водородным охлаждением.

38. Защиты электродвигателей собственных нужд 6 кВ.
39. Назначение, типы, конструкция выключателей: масляных, вакуумных, элегазовых.
40. Токовая отсечка. Принцип действия, зона действия защиты.
41. Вывод оборудования в ремонт и ввод его в работу после ремонта.
42. Элементы конструкции турбогенераторов.
43. Типы электродвигателей собственных нужд.
44. Требования к порядку снятия оперативного тока с приводов коммутационных аппаратов.
45. Основные требования к релейной защите.
46. Оперативные команды вышестоящего оперативного персонала.
47. Дать характеристики различных систем охлаждения турбогенераторов (генераторов).
48. Регламентные работы при оперативном обслуживании электродвигателей электростанции.
49. Характерные неисправности выключателей. Выявление и устранение неисправностей.
50. Максимальная токовая защита. Принцип действия, зона действия защиты.
51. Рекомендуемые сокращения при записях В оперативном журнале и при заполнении бланков переключений.
52. Общие требования эксплуатации трансформаторов.
53. Оперативное обслуживание выключателей.
54. Типы приводов разъединителей.
55. Защита минимального напряжения. Принцип действия, область охвата действия защиты.
56. Порядок выполнения сложных переключений. Перечень видов переключений с разбивкой их по степени сложности.
57. Эксплуатационные функции генераторов в регулировании напряжения на шинах станции.
58. Назначение, типы, конструкция разъединителей.
59. Требования инструкции по эксплуатации КРУ-6,10 кВ.
60. Соблюдение правил техники безопасности при производстве переключений электротехнического оборудования.
61. Схемы (принципиальные) маслоснабжения уплотнений вала турбогенераторов с водородным охлаждением.
62. Электродвигатели собственных нужд электростанции. Общие сведения.
63. Типы приводов выключателей собственных нужд.
64. Автоматическое включение резерва (АВР). Назначение.
65. Организационная структура диспетчерского управления.
66. Системы охлаждения трансформаторов.
67. Закрытые комплектные распределительные устройства на электростанции. Электрические схемы заполнения.
68. Аккумуляторная батарея. Назначение, общие требования эксплуатации.
69. Оперативное обслуживание АВР электрооборудования.
70. Документы, определяющие взаимодействие оперативно-диспетчерского персонала энергообъектов при ликвидации технологических нарушений.
71. Конструкция. Основные элементы конструкции турбогенераторов (генераторов).
72. Технология замены сгоревших предохранителей на ЩПТ.
73. Электролизные установки. Общие требования эксплуатации. Объем технологических защит и сигнализации.
74. Автоматическое повторное включение (АПВ). Назначение, принцип устройства. Объем технологических защит и сигнализации.
75. Действия оперативно-диспетчерского персонала при ликвидации технологических нарушений.
76. Устройство регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой.
77. Допустимые перегрузки электродвигателей собственных нужд электростанции.

78. Контроль состояния устройств охлаждения обмоток генератора в эксплуатации.
79. Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ). Назначение, принцип построения схемы.
80. Требования к оперативным схемам.
81. Вибрация генераторов, основные причины появления вибрации.
82. Общие требования техники безопасности при эксплуатации электрооборудования распределительных устройств тепловой электрической станции.
83. Аварийное освещение, электродвигатели постоянного тока и источники снабжения постоянным током на электростанции.
84. Автоматическое повторное включение (АПВ). Принцип действия.
85. Категории оперативно-диспетчерского персонала.
86. Регламентные работы при оперативном обслуживании турбогенератора и его вспомогательного оборудования.
87. Назначение блокировочных устройств в электроустановках.
88. Электролизные установки. Принципиальная схема газовой разводки на станции.
89. Автоматическое повторное включение (АПВ). Оперативное обслуживание.
90. Задачи оперативно-диспетчерского персонала.
91. Системы возбуждения (электромашинное, высокочастотное, тиристорное).
92. Дугогасящие и токоограничивающие реакторы. Элементы конструкции. Режимы работы.
93. Схемы аккумуляторных установок и распределение оперативного тока.
94. Оперативное обслуживание УРОВ.
95. Порядок сдачи-приёмки смены оперативно-диспетчерского персонала.
96. Нормальные, перегрузочные и аварийные режимы работы генераторов.
97. Асинхронные и синхронные электродвигатели собственных нужд тепловой электростанции. Область их применения.
98. Работа устройств контроля изоляции ЩПТ.
99. Назначение противоаварийной автоматики электрооборудования электростанции.
100. Взаимодействие оперативно-диспетчерского персонала разных уровней управления.
101. Дугогасящие и токоограничивающие реакторы. Область применения.
102. Схема щита постоянного тока электростанции.
103. Характерные неисправности выключателей. Определение и устранение неисправностей.
104. Защиты понижающих трансформаторов и автотрансформаторов на электростанции.
105. Порядок работы с бланком переключений. Общие требования к составлению.
106. Возможные неисправности при эксплуатации турбогенераторов. Признаки и причины неисправностей.
107. Виды блокировок электрооборудования собственных нужд электростанции.
108. Регламентные работы при оперативном обслуживании ЩПТ.
109. Общие требования при оперативном обслуживании автоматики электрооборудования электростанции.
110. Назначение противоаварийной автоматики электрооборудования электростанции.
111. Общие требования безопасности при обслуживании электрооборудования электростанции.
112. Организация оперативных переключений.
113. Допустимые температуры нагрева и перегрева токоведущих частей электрооборудования.
114. Регламентные работы при оперативном обслуживании трансформаторов электростанции.
115. Процесс гашения дуги в коммутационных аппаратах различного типа.
116. Оперативное обслуживание источников постоянного тока.
117. Общие положения инструкции по переключениям в электроустановках.
118. Контроль состояния изоляции сборных шин секции 6, 10кВ собственных нужд.

119. Структура построения схемы сигнализации.
120. Повреждения и ненормальные режимы работы трансформаторов и автотрансформаторов. Виды защит от аварийных режимов.
121. Устройство, принцип работы, технические характеристики выключателей.
122. Структурная схема, оперативное обслуживание дистанционной защиты.
123. Переключения при вводе в работу нового оборудования и при проведении испытаний.
124. Действия по устранению неисправностей турбогенераторов (генераторов).
125. Схемы и группы соединений обмоток трансформаторов.
126. Условия параллельной работы обмоток трансформатора.
127. Последовательность основных операций с коммутационными аппаратами.
128. Виды защит шин и требования к ним.
129. Оперативное обслуживание переключающих устройств в схемах защиты шин.
130. Эксплуатация системы автоматического регулирования энергоблока.
131. Эксплуатация автоматического регулирования вспомогательного оборудования.
132. Права и обязанности оперативного персонала.
133. Правила техники безопасности при эксплуатации электротехнического оборудования электростанций.
134. Порядок допуска к осмотру, испытанию и ремонту оборудования.
135. Какие электрозащитные средства в электроустановках напряжением до 1000В относятся к основным?
136. Каковы основные причины электротравматизма.
137. Какие действия необходимо выполнять при внезапной смерти человека?
138. Какие электрозащитные средства в электроустановках напряжением до 1000В относятся к дополнительным?
139. Каковы основные виды поражения электрическим током.
140. Какие действия выполняются при непрямом массаже сердца?
141. Какие средства индивидуальной защиты применяются в электроустановках?
142. Какие электротравмы относятся к местным?
143. Какие действия выполняются при проведении искусственного дыхания?
144. Для чего предназначены плакаты и знаки безопасности?
145. Какие основные факторы влияют на исход поражения электрическим током?
146. В течение какого времени необходимо проводить реанимацию пострадавшему при внезапной смерти?
147. Кем осуществляется подготовка рабочего места при выполнении работ в порядке текущей эксплуатации?
148. Какое влияние оказывает величина тока через тело человека на исход поражения?
149. Какие установлены правила реанимации, если помощь пострадавшему, оказывает один человек?
150. Какие установлены правила пользования диэлектрическими перчатками?
151. Какое влияние оказывает длительность прохождения тока через человека на исход поражения?
152. Какие действия необходимо предпринять для оказания помощи пострадавшему, который находится в состоянии комы?
153. Как следует хранить средства защиты, находящиеся в эксплуатации?
154. Какое влияние оказывает длительность прохождения тока через человека на исход поражения?
155. На какое время накладывается жгут при артериальном кровотечении?
156. Что обязан выполнять персонал перед каждым применением средств защиты?
157. Какое влияние оказывают индивидуальные свойства человека на исход поражения?
158. Какой порядок наложения повязки установлен при ранении конечностей?
159. Что должен выполнять персонал, обслуживающий электроустановки, при обнаружении непригодности средств защиты?

160. Какое влияние оказывает внешняя среда на исход поражения человека электрическим током?
161. Как обрабатываются ожоги на месте происшествия?
162. Как следует хранить диэлектрические перчатки в эксплуатации?
163. Какое влияние оказывает электрическое сопротивление человека на исход поражения?
164. Какие правила установлены при обработке ожога без нарушения целостности ожоговых пузырей?
165. Какие плакаты укрепляются на щитах, используемых в качестве временных ограждений?
166. Какое влияние оказывает род и частота тока, проходящего через тело человека, на исход поражения.
167. Что необходимо выполнить в случае переломов конечностей?
168. В каких случаях рекомендуется применять однополюсные указатели напряжения?
169. Какой ток называется ощутимым?
170. Какие установлены правила перемещения человека в зоне шагового напряжения?
171. Каким образом следует проверять диэлектрические перчатки на отсутствие проколов?
172. Какой ток называется не отпускающим?
173. Какой установлен порядок действий, если у пострадавшего от действия электрического тока нет сознания и нет пульса на сонной артерии?
174. Какие средства защиты используются при работе в электроустановках?
175. Какой ток называется фибрилляционным?
176. Когда пострадавшего переносят только на животе?
177. Какие средства защиты не подвергаются нумерации?
178. Какое влияние оказывает путь тока в теле человека на исход поражения?
179. Какие признаки свидетельствуют о внезапной смерти пострадавшего?

Примерный перечень тем практических квалификационных работ:

1. Контроль и регулирование параметров работы электротехнического оборудования.
2. Снятие показаний счетчиков учета потребленной электроэнергии.
3. Проверка мегомметром состояние изоляции электротехнического оборудования.
4. Измерение электрических параметров электроизмерительными клещами.
5. Производство оперативных переключений в электроустановках до 1000 В.
6. Выполнение операций по останову электротехнического оборудования.
7. Вывод закрепленного электротехнического оборудования в ремонт, подготовка рабочего места для безопасного производства ремонтных и наладочных работ.
8. Подготовка закрепленного электротехнического оборудования к включению его в работу.
9. Профилактическое обслуживание и чистка закрепленного электротехнического оборудования в соответствии с перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.
10. Замена сгоревших ламп и мелкий ремонт сети освещения.
11. Замерять нагрев токоведущих частей закрепленного электротехнического оборудования, доливать масло в подшипники электродвигателей и выполнять другие операции согласно перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.
12. Производить техническое обслуживание сети рабочего и аварийного освещения на закрепленном участке.
13. Аварийное отключение оборудования в случаях, когда оборудованию или людям угрожает опасность.

14. Самостоятельное принятие мер к восстановлению нормальной работы оборудования до 1000 В по указанию оперативного руководства.
15. Устранение мелких неполадок и дефектов в работе закрепленного электротехнического оборудования при условии, что их устранение не требует приближения к токоведущим частям (работа на кожухе или приводе высоковольтного оборудования).
16. Выполнение операций по пуску электротехнического оборудования.
17. Производить оперативные переключения в распределительных устройствах.
18. Контроль параметров работы электротехнического оборудования, автоматических регуляторов и датчиков, сигнализации со щита дистанционного управления.
19. Контроль показаний средств измерений, работы автоматических регуляторов и сигнализации.
20. Последовательность осмотра электротехнического оборудования перед пуском.
21. Устройство электроустановок электростанций
22. Порядок организации работ при выводе электротехнического оборудования в ремонт.
23. Вывод в ремонт трансформатора связи ГРУ-10 кВ и РУ-110-220 кВ.
24. Ввод в работу трансформатора связи ГРУ-10 кВ и РУ-110-220 кВ
25. Вывод в ремонт трансформатора собственных нужд (ТСН) станции.
26. Ввод в работу трансформатора собственных нужд (ТСН) станции.
27. Вывод в ремонт одного из кабелей спаренного фидера.
28. Ввод в работу одного из кабелей спаренного фидера.
29. Перевод секции СН станции с рабочего на резервное питание.
30. Включение генератора методом ручной точной синхронизации
31. Производство переключений в электрических схемах с дистанционного пульта управления.
32. Организация вывода/ввода оборудования в ремонт/из ремонта.
33. Производить включение, отключение и регулировать режим работы электротехнического оборудования.

5. СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общая характеристика программы	2
1.1 Цель реализации программы	2
1.2 Планируемые результаты обучения	2
1.3 Нормативно-правовые основы составления программы	3
1.4 Категория обучающихся	4
1.5 Срок обучения	4
1.6 Форма обучения	4
1.7 Режим занятий	4
2. Содержание программы	5
2.1 Учебный план	5
2.2 Календарный учебный график	7
2.3 Учебная программа	8
3. Организационно-педагогические условия реализации программы	21
3.1 Требования к квалификации педагогических кадров (внешних совместителей), привлекаемых к реализации программы	21
3.2 Материально-технические условия реализации программы	21
3.3 Использование наглядных пособий и других учебных материалов	21
4. Оценка качества освоения программы	25
4.1 Общие положения	25
4.2 Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций	25
4.3 Фонд оценочных средств	26
5. Содержание	32
6. Составители программы	32

6. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Главный специалист



И.В. Рейстровой

Эксперт

И.Н. Серепенков

Настоящая программа разработана для переподготовки рабочих по профессии 19848 «Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций» (уровень квалификации - 4).

ПАО «Мосэнерго», 2023г.

