

**«Утверждаю»**  
Начальник Управления по работе с персоналом  
филиала ПАО «МРСК Центра» – «Смоленскэнерго»  
А.П. Королькова  
2019г.

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**на оказание услуг по профессиональной переподготовке и повышению  
квалификации рабочих по профессиям "Электромонтер по эксплуатации  
распределительных сетей", "Электромонтер оперативно-выездной бригады"  
(профессиональное обучение) в 2020 году.**

Наименование услуги:

оказание образовательных услуг по профессиональному обучению (подготовке, переподготовке и повышению квалификации) по профессиям:

- электромонтер оперативно-выездной бригады;
- электромонтёр по эксплуатации распределительных сетей.

Основание (нормативно-правовая основа) для оказания услуги:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012г.;
2. Приказ Минобрнауки России от 02.07.2013г. №513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение» (с изменениями и дополнениями от 16.12.2013г., 28.03. и 27.06.2014г.);
3. Федеральный закон «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» №223ФЗ от 18.07.2011г.;
4. Приказ Минобрнауки РФ от 18.04.2013г. (действ.ред. от 26.05.2015) №292 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».
5. Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов. Утв. Минобрнауки России 22.01.2015 №ДЛ-1/05вн.

Описание оказываемых услуг:

1. Профессиональное обучение (подготовка, переподготовка) персонала по рабочей профессии «Электромонтер оперативно-выездной бригады» осуществляется с целью доведения профессиональных навыков до образовательного уровня, необходимого для выполнения должностных обязанностей и получения необходимого квалификационного разряда.
2. Профессиональное обучение (повышение квалификации) персонала по рабочей профессии «Электромонтер оперативно-выездной бригады» осуществляется с целью повышения уровня знаний, необходимого для выполнения должностных обязанностей и получения более высокого квалификационного разряда.
3. Профессиональное обучение (подготовка, переподготовка) персонала по рабочей профессии «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей» осуществляется с целью доведения профессиональных навыков до

образовательного уровня, необходимого для выполнения должностных обязанностей и получения необходимого квалификационного разряда.

4. Профессиональное обучение (повышение квалификации) персонала по рабочей профессии «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей» осуществляется с целью повышения уровня знаний, необходимого для выполнения должностных обязанностей и получения более высокого квалификационного разряда.

График оказания услуг:

№ п/п	Наименование темы обучения	Кол-во учебных часов	Кол-во чел.	Предполагаемые сроки, форма проведения	Контингент слушателей
1	Профессиональное обучение (подготовка/переподготовка/повышение квалификации) по рабочей профессии «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей»	320 (переподготовка) /108 (повышение квалификации)	18	Январь-март	Электромонтеры производственных бригад районов электрических сетей, работники с непрофильным образованием
2	Профессиональное обучение (подготовка/переподготовка/повышение квалификации) по рабочей профессии «Электромонтер оперативно-выездной бригады»	320 (переподготовка) /108 (повышение квалификации)	23	Январь-март	Электромонтеры производственных бригад районов электрических сетей, работники с непрофильным образованием
3	Профессиональное обучение (подготовка/переподготовка/повышение квалификации) по рабочей профессии «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей»	320 (переподготовка) /108 (повышение квалификации)	18	Февраль-апрель	Электромонтеры производственных бригад районов электрических сетей, работники с непрофильным образованием
4	Профессиональное обучение (подготовка/переподготовка/повышение квалификации) по рабочей профессии «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей»	320 (переподготовка) /108 (повышение квалификации)	18	Сентябрь-октябрь	Электромонтеры производственных бригад районов электрических сетей, работники с непрофильным образованием
5	Профессиональное обучение (подготовка/переподготовка/повышение квалификации) по рабочей профессии «Электромонтер оперативно-выездной бригады»	320 (переподготовка) /108 (повышение квалификации)	23	Октябрь-декабрь	Электромонтеры производственных бригад районов электрических сетей, работники с непрофильным образованием
	<b>ИТОГО:</b>		<b>100</b>		

- Количество человек в учебной группе и сроки обучения ориентировочные и могут меняться в соответствии с изменением потребности Заказчика путем предоставления

Заказчиком заявок на обучение Исполнителю не позднее, чем за 10 (десять) дней до начала обучения.

- Допускается формирование группы не менее 15 человек.

Требования к услугам:

- срок оказания – 20 января 2020 года – 29 декабря 2020 года.

- обучение проводить в соответствии с Графиком оказания услуг, размещенном в данном Техническом задании. График может меняться в соответствии с изменениями потребности Заказчика.

- время проведения учебных мероприятий: с 8.30. часов до 17.00. часов с «подвижным» периодом обеденного перерыва в 1 час.

- теоретический блок учебных дисциплин реализовывать строго в учебных аудиториях учебного заведения Исполнителя, учебно-лабораторная база которого должна соответствовать современным требованиям и специфике подготовки. В связи с этим предпочтительно расположение учебного заведения либо проведение учебных мероприятий в г. Смоленске.

- при разработке программы профессиональной подготовки (переподготовки) предусмотреть очную форму обучения для реализации теоретического блока дисциплин с организацией производственного обучения и практики в структурных подразделениях филиала ПАО «МРСК Центра»-«Смоленскэнерго».

- содержание учебной программы должно соответствовать рекомендуемым учебным планам и программам, размещенным в Приложении 1 данного Технического задания.

- программы обучения должны быть согласованы с представителем работодателя-главным инженером и начальником по работе с персоналом филиала ПАО «МРСК Центра»-«Смоленскэнерго»; формат программ соответствовать требованиям «Методических рекомендаций по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов».

- в случае заключения договора определить следующий порядок расчёта за оказанные услуги: оплата 100% стоимости безналичным расчетом в течение 30 (тридцати) рабочих дней после подписания сторонами Акта об оказании услуг и предоставлении счета-фактуры.

Требования к качеству оказываемых услуг:

- учебное заведение должно иметь лицензию на проведение данных видов образовательной деятельности. Опыт оказания услуг по направлению профессионального обучения не менее 3 (трех) лет.

- обеспечить учебный процесс собственными учебными материалами (наглядными пособиями, видеоматериалами, краткими конспектами, иным раздаточным материалом, необходимым для организации обучения).

- при необходимости предоставить в электронном виде учебные материалы для самоподготовки учащихся.

- услуги должны быть предоставлены преподавателями, уровень подготовки которых соответствует преподаваемым дисциплинам, при необходимости аттестованным в установленном порядке.

Результат оказанных услуг:

- по результатам прохождения теоретического и производственного курсов обучения, подтвержденных заключением квалификационной комиссии Исполнителя в формате протокола квалификационного экзамена, выдать слушателям:
  - по итогам обучения по профессиональной переподготовке - свидетельство установленного образца, заверенное печатью организации, проводившей обучение, о присвоении квалификации и рабочего разряда не менее 3 уровня квалификации;
  - курсов повышения квалификации – удостоверения установленного образца, заверенное печатью организации, проводившей обучение, о повышении квалификации с присвоением высшего квалификационного разряда;
  - протокол решения квалификационной комиссии по результатам итоговой проверки знаний с записью о присвоении квалификационного разряда.
- акт приемки-сдачи оказанных услуг.

Специальные требования:

В комиссию по конкурсному отбору поставщика образовательных услуг необходимо представить подробную информацию по пунктам специальных требований:

1. планируемые затраты на обучение одного слушателя;
2. стоимость проживания в общежитии (гостинице) за одни сутки; условия проживания, предоставляемые за выставленную цену;

Начальник отдела управления персоналом  
филиала ПАО «МРСК Центра»-«Смоленскэнерго»



Е.Н.Веселова

Подг. Мазитова О.А.  
Тел.4812-429505  
Вн.18-05

**РЕКОМЕНДУЕМЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
и ориентировочное количество учебных часов для подготовки персонала по рабочей профессии «Электромонтер оперативно-выездной бригады»

<b>Теоретический курс обучения профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации</b>		
<b>№ п/п</b>	<b>Разделы программы</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	2	3
1.	<b>Вводное занятие</b>	<b>2</b>
1.1.	Ознакомление с составом группы, оборудованием и схемами, обслуживаемыми слушателями; ознакомление группы с организацией обучения и оценкой знаний, с регламентом УПЦ.	
1.2.	Прохождение группой «входного» контроля знаний.	
2.	Основные понятия электротехники и их практическое использование	<b>10</b>
3.	<b>Основное оборудование распределителей 10-0,4 кВ</b>	<b>11</b>
3.1.	Силовые трансформаторы 6-10/0,4 кВ.	
3.2.	Комплектные распределительные устройства 6-10 кВ.	
3.3.	Трансформаторные подстанции 10/0,4кВ, распределительные пункты 10 кВ.	
4.	<b>Коммутационные аппараты 10-0.4 кВ.</b>	<b>9</b>
5.	<b>Устройства РЗА (основные)</b>	<b>8</b>
5.1.	Устройства релейной защиты трансформаторов.	
5.2.	Устройства релейной защиты ВЛ 6-10, 35 кВ.	
5.3.	Устройства автоматики (АПВ, АВР, АЧР, АРКТ).	
5.4.	Оперативный ток.	
5.5.	Оперативное обслуживание устройств РЗА.	
6.	<b>Техника безопасности при оперативном обслуживании электроустановок.</b>	<b>12</b>
6.1.	Обязанность выполнения требований ПТБ и ответственность за их нарушение.	
6.2.	Последовательность выполнения технических мероприятий при производстве переключений и подготовке рабочего места.	
6.3.	Напряжения шага и прикосновения.	
6.4.	Особенности ремонтных схем для отдельных видов оборудования.	
6.5.	Особенности организации отдельных видов работ.	
6.6.	Средства защиты и правила их применения.	
7.	Первая доврачебная медицинская помощь.	<b>6</b>
8.	<b>Организация оперативно-технологического (ОТУ) управления электрическими сетями.</b>	<b>6</b>
8.1.	Структура управления филиалов ПАО «МРСК Центра».	
8.2.		

8.3.	Система руководящих документов филиала по организации оперативного управления.	
8.4.	Организация обязательных форм работы с оперативным и оперативно-ремонтным персоналом. Основные термины и определения.	
9.	<b>Технические мероприятия и операции при производстве переключений.</b>	<b>10</b>
9.1.	Предварительный осмотр электроустановки (ТП, РП, ПС).	
9.2.	Возможные операции, выполняемые коммутационными аппаратами.	
9.3.	Очередность операций с заземляющими ножами и переносными заземлениями при выводе оборудования в ремонт и вводе его в работу. Проверочные действия.	
9.4.	Операции с устройствами РЗА при переключениях.	
9.5.	Оперативная блокировка. Выполнение требований ПТБ.	
10.	<b>Организационные мероприятия при подготовке к переключениям и их выполнение.</b>	<b>10</b>
10.1.	Применение бланков переключений.	
10.2.	Команда на переключения.	
10.3.	Технология переключений двумя лицами.	
10.4.	Информирование о реализации команды.	
10.5.	Оформление оперативной документации.	
11.	Рассмотрение последовательности операций, проверочных действий и требований ПТБ при оперативных переключениях (на примере схем и оборудования слушателей). Выполнение тренировочных заданий на полигоне.	<b>16</b>
12.	<b>Предотвращение развития и ликвидация аварий.</b>	<b>8</b>
12.1.	Общие положения.	
12.2.	Права и обязанности электромонтеров ОВБ.	
12.3.	Ликвидация аварий на ЛЭП 6,10 и ВЛ-0,4 кВ.	
12.4.	Ликвидация аварии при замыкании на «землю» в сетях 6,10 кВ.	
12.5.	Отказы выключателей и разъединителей.	
12.6.	Ликвидация аварий на оборудовании ТП – 6-10/0.4 кВ и ВЛ- 0,4 кВ.	
12.7.	Особенности ликвидации аварий при отказе средств связи и чрезвычайных ситуациях.	
	<b>Итого</b>	<b>108</b>

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

### 1. Вводное занятие

1.1 Ознакомление с составом группы (стаж работы в данной должности, обслуживаемые схемы и оборудование). Ознакомление группы с организацией обучения, порядком подведения итогов обучения, с регламентом учебного центра.

1.2 Прохождение группой «входного» контроля знаний путём тестирования (письменного или на ПК). Тест должен содержать не менее 30 вопросов с несколькими вариантами ответов. Также возможны вопросы, где требуется указать последовательность выполнения перечисленных операций, например, при переключениях. В содержание тестов должны включаться вопросы, соответствующие утверждённому объёму знаний тестируемого с учётом обслуживаемых им схем и оборудования.

## 2. Основные понятия электротехники и их практическое использование

Рассматриваются основные понятия и законы электротехники, позволяющие понимать принцип действия электрооборудования, процессы в коммутационных аппаратах при коммутации электрических цепей, а также понимать требования ПТБ и опасности их невыполнения. Кратко рассматривается влияние отклонений режима работы сети от нормального (по току, напряжению, частоте) на работу оборудования, в том числе на оборудование потребителя.

Понятие об элементарных частицах (электрон, ион), как носителей электрического тока в твёрдых телах, жидких и газообразных. Электрическое поле, его действие на заряженные частицы. Электрический ток: постоянный и переменный. Единица измерения величины тока. Частота переменного тока, единица измерения частоты. Однофазный и трёхфазный токи. Первый закон Кирхгофа (привести примеры его практического применения в электрических сетях).

Реакция организма человека при протекании через него электрического тока в зависимости от его величины и длительности протекания.

Понятие электрического потенциала и разности потенциалов (напряжения), единица их измерения.

Понятие об электрическом сопротивлении материалов при протекании через них электрического тока. Проводники и диэлектрики, их характеристики. Виды сопротивления: постоянному току (омическое); переменному току (активное, индуктивное, ёмкостное). Понятие полного сопротивления проводника для переменного тока. Единица измерения всех видов сопротивлений. Зависимость сопротивления проводника от его температуры. Последовательное и параллельное соединение проводников; результирующие сопротивления и распределение токов и напряжений в указанных схемах соединений.

Реакция проводника на постоянный ток (нагрев проводника) и на переменный ток (нагрев проводника и возникновение сдвига по фазе между током и напряжением). Закон Джоуля-Ленца (привести примеры его практического применения).

Понятие электрической цепи. Закон Ома для участка цепи (привести примеры его практического применения).

Электромагнитное поле переменного тока. Электромагнитная индукция в цепях переменного тока. Привести примеры оборудования, принцип работы которых использует явление электромагнитной индукции. Наведённое напряжение на ВЛ, как результат проявления электромагнитной индукции.

Виды переменного тока в электротехнике (активный, индуктивный, ёмкостной, полный), краткая их характеристика. Наименование видов токов, применяемых на практике: нагрузки, уравнительный, намагничивающий, зарядный, замыкания на «землю», короткого замыкания. Характеристики этих токов, условия и причины их возникновения и особенности коммутации.

Электрическая мощность переменного тока (активная, реактивная, полная), формулы этих мощностей. Единица измерения. Физический смысл активной и реактивной мощностей.

Электрическая мощность постоянного тока. Формула мощности и единица измерения.

Электрическая энергия. Физический смысл, единица измерения.

Электрическая дуга, причины её возникновения, опасность дуги для персонала и оборудования.

Влияние отклонений тока, напряжения, частоты на работу оборудования энергосистемы.

По окончании изучения этой темы проводится тестирование (письменное или на ПК) с оценкой результатов.

## 3. Основное оборудование распределителей 10 – 0,4 кВ

2.1. Силовые трансформаторы: назначение, принцип действия, устройство, режимы работы, порядок и технология изменения коэффициента трансформации; объём контроля состояния трансформатора при осмотре, основные неисправности и действия персонала при их обнаружении.

2.2. Комплектные распределительные устройства 6-10кВ: конструктивное исполнение и компоновка оборудования (высоковольтная аппаратура, трансформаторы тока, устройства РЗА, приборы измерения и др.), оперативная блокировка. Основные эксплуатационные недостатки.

Действия оперативного персонала при переключениях (перед вкатыванием тележки, после вкатывания тележки, при включении заземляющих ножей и др.). Требования ПТЭ по оснащению дуговой защитой, назначение и принцип действия дуговой защиты, её виды, а также действие дуговой защиты на коммутационные аппараты.

2.3. Трансформаторные подстанции 6-10/0,4 кВ, РП 6-10кВ.

Виды трансформаторных подстанций 6-10/0,4 кВ ( МТП, КТП, ЗТП и др.) и РП. Схема, состав оборудования, компоновка, оперативная блокировка, особенности обслуживания. Перечень опасных мест.

#### 4. Коммутационные аппараты 10 – 0,4 кВ

**Выключатели (масляные, элегазовые, вакуумные), реклоузер, выключатель нагрузки:**

Назначение, устройство, способы гашения дуги, возможность и допустимость дистанционного и местного управления, правила их осмотра оперативным персоналом.

Типы приводов выключателей и выключателей нагрузки (электромагнитный, пружинный, грузовой, пружинно-грузовой): устройство и принцип их работы, подготовка привода к работе, технические мероприятия, исключающие их ошибочное или самопроизвольное включение, последовательность выполнения указанных технических мероприятий для каждого типа привода.

Возможность возникновения неполнофазного режима при операциях с выключателями и выключателями нагрузки, необходимые действия оперативного персонала для ликвидации неполнофазного режима.

**Разъединители:** назначение, устройство, правила осмотра, действия персонала при возникновении неполнофазного режима и обнаружении дефектов.

**Автоматические выключатели, рубильники:** назначение, устройство, способы гашения дуги.

**Предохранители 10-0,4 и предохранители вторичных цепей:** назначение, устройство, способы гашения дуги, правила замены предохранителей.

Правила техники безопасности при выполнении операций вышеуказанными коммутационными аппаратами.

#### 5. Устройства РЗА (основные), их оперативное обслуживание.

5.1 Устройства релейной защиты (РЗ) трансформаторов.

На силовых трансформаторах устанавливаются защиты:

- дифференциальная (токовая отсечка), газовая – основные;
- максимально-токовая защита (МТЗ) на напряжении 110, 35, 6-10 кВ – резервная.

По каждому виду защит указать: назначение, устройство, принцип действия, уставки по току и времени, зону действия.

Воздействие защит на коммутационные аппараты. Для подстанций со схемой отделитель/короткозамыкатель по стороне высокого напряжения обратить внимание на действие защит при отказе короткозамыкателя.

Причины ложного срабатывания или отказа защит.

5.2 Устройства РЗ ВЛ 6-10кВ и 35 кВ

Основные защиты: токовая отсечка (ТО) и максимально-токовая защита (МТЗ). Назначение, устройство, принцип действия, уставки по току и времени, зона действия, воздействие на коммутационные аппараты.

5.3 Устройства автоматики:

– АПВ (автоматическое повторное включение) ВЛ 6,10,35 кВ: трёхфазное, простое, однократное или двухкратное. Назначение, устройство. Наличие (отсутствие) блокировки АПВ при включении выключателя вручную.

– АВР (автоматическое включение резерва) подстанционное и сетевое, причины и условия запуска АВР; в каких случаях для работы АВР необходима защита минимального напряжения (ЗМН).

– АЧР (автоматическая частотная разгрузка) предназначена для отключения тупиковых линий и трансформаторов при снижении частоты до уставки срабатывания реле АЧР. Возможные случаи ложной работы АЧР или ее отказа.

– АРКТ (автоматика регулирования коэффициента трансформации) предназначена для поддержания заданного уровня напряжения на шинах среднего и низшего напряжения подстанции.

#### 5.4 Оперативный ток

Назначение- питание устройств РЗА. Постоянный, переменный, выпрямленный оперативный ток. Источники оперативного тока.

#### 5.5 Оперативное обслуживание устройств РЗА.

Обязательность на работающем оборудовании введённых релейных защит от всех видов повреждений. Перечислить все случаи, когда нормально введённые устройства РЗА можно выводить работы.

Требования к переключающим устройствам РЗА: стационарная установка и наличие необходимых оперативных надписей.

Выдача команды на переключения в устройствах РЗА (кем выдается), случаи самостоятельных действий персонала. На что обращать внимание перед вводом в работу и выводом из работы устройств РЗА.

Правила периодического осмотра устройств РЗА (сроки и объём). Случаи устранения оперативным персоналом отдельных неисправностей в устройствах РЗА (как исключение). При этом перечень устройств РЗА, их конкретные неисправности и порядок их устранения должен быть указан в инструкции по обслуживанию РЗА.

Единоличная ответственность обслуживающего устройства РЗА оперативного персонала за исправность предохранителей в цепях оперативного тока.

Действия персонала при срабатывании устройств РЗА (порядок отметки сработавших устройств РЗА и ликвидации этих отметок, информирование диспетчера, оформление документации и др.).

Организация работ в устройствах РЗА (оформление заявок, требования к содержанию заявок, вывод в ремонт в оперативном порядке, порядок подготовки рабочего места и допуск, порядок опробования действий РЗА на коммутационные аппараты первичной схемы, порядок ввода в работу после окончания работ). Порядок ввода в работу новых устройств РЗА.

### **6. Техника безопасности при оперативном обслуживании электроустановок**

1.1 Обязанность выполнения требований ПТБ и ответственность за их нарушение. Электромонтёр ОВБ в части выполнения требований ПТБ обязан:

- строго соблюдать требования ПТБ, как в нормальном режиме, так и при ликвидации аварий.
- Не выполнять команды, противоречащие требованиям ПТБ.
- Если электромонтёр не может принять меры к устранению нарушений ПТБ, он должен немедленно сообщить вышестоящему руководителю о всех замеченных им нарушениях и представляющих опасность для людей.
- При несчастных случаях для освобождения пострадавшего от действия электрического тока электромонтёр должен немедленно снять напряжение без получения предварительного разрешения.

1.2 Последовательность операций, выполняемых при производстве переключений и подготовке рабочего места, определяется последовательностью выполнения технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения. Необходимо обратить внимание на следующее:

- принципиальное отличие при отключении оборудования до и выше 1000 В (раздел 3.1. «Отключения» ПОТРМ);
- при выполнении переключений запрещающие плакаты «Не включать! Работают люди» и «Работа под напряжением. Повторно не включать!» вывешиваются по команде диспетчера; остальные запрещающие плакаты и указательный плакат «Заземлено» вывешиваются самостоятельно персоналом, выполняющим переключения;
- порядок проверки отсутствия напряжения при невозможности использовать указатель напряжения. Указать причины, по которым нельзя пользоваться указателем напряжения;
- места установки заземлений в расщеплённых устройствах, условия для их установки (наличие видимого разрыва между заземлением и частью электроустановки, которая осталась в работе;

допустимость наличия видимого или невидимого разрыва между заземлением и рабочим местом при отсутствии на нём наведённого напряжения);

– места установки «диспетчерских» заземлений при выводе в ремонт воздушных линий 0.4-10 кВ. Технология присоединения переносных заземлений к ВЛ, выполненных с использованием самонесущих изолированных проводов (СИП);

– при подготовке рабочего места на ТП, РП, ПС в первую очередь необходимо проверить выполнение технических мероприятий, которые должны быть выполнены в процессе переключений. Понятие двухэтапного допуска.

1.3 Напряжения шага и прикосновения, причины их возникновения, меры безопасности согласно требованиям ПТБ. Меры безопасности при периодических и внеплановых осмотрах оборудования, осмотрах перед выполнением переключений и в процессе выполнения переключений.

1.4 Особенность ремонтных схем при выводе в ремонт отдельных видов оборудования (ремонт ЛР в КРУ 6-10 кВ, имеющих совмещение приводов ШР и ЛР; ремонт В-35 присоединений, имеющих блочное исполнение и др.).

1.5 Особенность организации отдельных видов работ (ограничение по осмотру отдельных видов оборудования, например, КТП и КТПП; организация оперативных переключений и ремонтных работ в электроустановках, находящихся в зонах ненадёжной связи; порядок допуска бригад сторонних организаций для расчистки просек ВЛ и др.)

1.6 Средства защиты правила их применения.

Средства защиты, используемые в электроэнергетике. Классификация средств, их назначение и область применения; обязательность применения средств защиты (и только по назначению) без напоминания и указания руководителя. Ограничения на применение средств защиты (внешний вид, метеосостояние, истечение срока периодического испытания и др.). Обратить внимание на принципиальную разницу между основными и дополнительными изолирующими электрозащитными средствами (ИЭС). Порядок использования ИЭС:

- основное и одно дополнительное ИЭС (наиболее распространённый случай);
- основное и несколько дополнительных ИЭС (при наличии особых указаний);
- одно дополнительное (боты или галоши) только при защите от напряжения шага.

Порядок проверки исправности средств защиты перед их применением.

Порядок пользования указателем напряжения выше 1000 В, в том числе и минимально необходимое время непосредственного контакта рабочей части указателя с контролируемой рабочей частью. Разъяснить причину такого порядка пользования.

Плакаты безопасности, их классификация, места установки переносных плакатов. Лица, определяющие необходимость и место установки плакатов безопасности при оперативных переключениях и подготовке рабочего места.

## **7. Первая доврачебная медицинская помощь пострадавшим**

Порядок выполнения наброса на ВЛ 0,4-10 кВ для снятия напряжения с пострадавшего и спуска пострадавшего с опоры.

Правила освобождения пострадавшего от действия поражающих факторов. Обратить внимание на то, что прежде чем приступить к оказанию первой помощи пострадавшему необходимо в первую очередь убедиться в том, что жизни спасателя ничего не угрожает, обеспечить собственную безопасность на месте происшествия, исключить возможность повторного воздействия травмирующих факторов. Оценка состояния пострадавшего.

Первая помощь в случае внезапной смерти, обмороков и комы, при артериальных и венозных кровотечениях, внутренних кровотечениях, проникающих ранениях, ожогах, переломах, утоплении, переохлаждении и обморожении, укусах змей и насекомых.

Отработка приёмов выполнения непрямого массажа сердца и искусственного дыхания на манекене – тренажёре.

## **8. Организация оперативно-технологического (ОТУ) управления электрическими сетями**

8.1 Структура управления филиалов ОАО «МРСК Центра». Термины «технологическое управление (управление)» и «технологическое ведение (ведение)» как базисные понятия в организации оперативного управления электрическими сетями. Дать разъяснения содержания этих терминов. Структура оперативного управления филиала МРСК Центра (ЦУС, ОТС ЦУС и ОТГ РЭС). Распределение оборудования по оперативному управлению между ЦУС и ОТГ РЭС. Административная подчинённость ЦУС и ОТГ РЭС.

8.2 Система руководящих документов филиала по организации оперативного управления (переключениям и ликвидации аварий), относящихся к деятельности ОТГ РЭС. Перечень документов в каждом РЭС по организации оперативного управления, конкретизирующих документы филиала применительно к схеме и оборудованию каждого РЭС.

8.3 Организация обязательных форм работы с оперативным и оперативно-ремонтным персоналом РЭС с указанием конкретных должностей исполнителей (особенно по инструктажам, спецподготовке и контрольным противоаварийным тренировкам).

8.4 Основные термины и определения: эксплуатационное состояние оборудования и устройств; оперативный персонал (применительно к РЭС); команда на производство переключений; разрешение на производство переключений; единичные переключения; бланк переключений; типовой бланк переключений; чрезвычайная ситуация (ЧС) и др.

Дать подробное разъяснение по каждому термину.

## **9. Технические мероприятия и операции при производстве переключений**

9.1 Предварительный осмотр электроустановки (ТП, РП, ПС)

Осмотр электроустановок (ТП, РП, ПС) перед производством переключений имеют целью выявить:

- неисправности электроустановки, которые опасны для персонала и для оборудования;
- опасные режимы (например, земля в первичной схеме или в цепи оперативного тока);
- сработавшие устройства РЗА и устройства сигнализации;
- отклонения первичной схемы от указанной в оперативной документации (оперативная схема, бланк переключений и др.).

Порядок организации осмотра и его объём указывается в местных инструкциях по производству переключений.

9.2 Возможные операции, выполняемые коммутационными аппаратами.

При оперативных переключениях допускается коммутировать:

- выключателями и автоматическими выключателями – любые виды токов (нагрузки, уравнильные, холостого хода, замыкания на землю, т.к.з.);
- выключателями нагрузки и разъединителями 6-10 кВ – ток нагрузки с ограничениями;
- разъединителями, разъёмными контактными соединениями КРУ можно выполнять операции согласно местной инструкции;
- рубильниками 0,4 кВ – ток нагрузки согласно паспортным данным;
- предохранителями – в соответствии с пунктом 1.3.9. ПОТРМ.

Технология оперирования указанными коммутационными аппаратами и принимаемые меры безопасности при этом по каждому коммутационному аппарату.

Некоторые правила последовательности операций с коммутационными аппаратами:

- при наличии в цепи выключателя - размыкать и замыкать цепь выключателем;
- по возможности операции с разъединителями выполнять при снятом с них напряжении;
- при разборке схемы шинный разъединитель отключается последним, а при сборке включается первым;
- при операциях с разъединителями отключённого выключателя с выключателя должен быть снят оперативный ток и приняты меры, исключающие его самопроизвольное или ошибочное включение, на ключ управления должен быть вывешен плакат «Не включать! Работают люди».

Обратить внимание обучающихся, что не допускается превышать коммутационные возможности аппаратов, даже при ликвидации аварии.

9.3 Очередность операций с заземляющими ножами и переносными заземлениями при выводе оборудования в ремонт (вводе в работу).

При выводе оборудования в ремонт и последующем его заземлении первыми включаются заземляющие ножи, а затем (при необходимости) устанавливаются переносные заземления. При вводе оборудования в работу после ремонта сначала снимаются все переносные заземления и размещаются в местах хранения, а потом уже отключаются заземляющие ножи.

9.4 Проверочные действия.

Разъяснить, что такое проверочные действия как с применением, так без применения специальных устройств и приборов. Привести статистику, что около 70-80% инцидентов при оперативных переключениях вызваны невыполнением проверочных действий, особенно непочтением надписей на коммутационных аппаратах и переключающих устройствах. Обратить внимание на то, что РД по переключениям запрещают выполнение переключений без предварительного прочтения надписей на коммутационных аппаратах и переключающих устройствах. Наиболее распространённые проверочные действия: идентификация коммутационных аппаратов и переключающих устройств по надписям перед операциями с ними; визуальная оценка технического состояния коммутационных аппаратов; проверка положения коммутационных аппаратов после операций с ними; проверка отсутствия напряжения перед установкой заземлений.

На примере схем слушателей перечислить и другие проверочные действия.

9.5 Операции с устройствами РЗА при переключениях

Переключения в устройствах РЗА выполняются по команде оперативного персонала, в управлении которого находятся эти устройства. Оперативные документы, регламентирующие настройку РЗА, делятся на две основные группы:

определяющие настройку РЗА для схемы нормального режима (карта уставок); для ремонтных схем (режимные карты); при выводе отдельных устройств РЗА без изменения первичной схемы (указания по РЗА);

определяющие настройку с указанием последовательности операций по переходу от одной схемы к другой (программа переключений, бланк переключений, местные инструкции).

Обратить внимание на то, что некоторые перестройки РЗА определяются требованиями обеспечения безопасности оперативного персонала (вывод АПВ и АВР шин при операциях с шинными разъединителями и выкатными тележками, а также вывод АПВ линий при выводе в ремонт (вводе в работу) выключателей линий при остающейся в работе самой линии).

При выдаче диспетчером команды на переключения в устройствах РЗА называются:

- оперативное наименование устройства;
- цель выполняемой операции;
- наименование переключающих устройств (необходимость этого требования определяется местными инструкциями по переключениям).

Перед операциями с переключающими устройствами необходима их идентификация по надписям.

9.6 Оперативная блокировка: назначение, устройство (применительно к видам оперативных блокировок, обслуживаемых слушателями).

Действия оперативного персонала при отказе блокировки во время переключений в нормальных режимах, при ликвидации аварии и чрезвычайных ситуациях (пожар, несчастный случай).

Порядок оформления оперативных действий с блокировкой в оперативной документации.

9.7 Выполнение требований ПТБ.

Обязательность соблюдения всех требований ПТБ при переключениях, в том числе при ликвидации аварийных режимов. Недопустимость выдачи и принятие к исполнению команд, содержащих нарушения требований ПТБ. Если в процессе переключений выявляется необходимость вынужденного нарушения ПТБ, то оперативные переключения должны быть прекращены с последующим немедленным информированием об этом лица, выдавшего команду.

Обратить внимание на то, что персонал, выполняющий переключения, как при нормальных режимах, так и при ликвидации аварии, обязан применять (без напоминания вышестоящего персонала!) защитные средства.

Согласно ПТЭ, степень детализации команды определяется лицом, её выдающим. Команда может быть выдана в устной формулировке всех операций или в виде ссылки на конкретный бланк переключений; в сложившейся практике в обоих случаях не указываются отдельные требования ПОТРМ и правил производства переключений, например, запретить на механический замок отключённый коммутационный аппарат, вывесить запрещающий «не диспетчерский» плакат. Однако, производящий переключения персонал обязан их выполнять!

## **10. Организационные мероприятия при подготовке и выполнении переключений**

### **10.1 Применение бланков переключений**

Бланк переключений как документ, определяющий последовательность операций и наиболее важных проверочных действий при переключениях. Обычные рукописные бланки составляет оперативный персонал, типовые бланки составляет административно-технический персонал. Условия, требующие обязательного применения бланка переключений. Содержание бланка переключения, порядок оформления записей в бланке, порядок применения в процессе переключения. Допустимые случаи неприменения бланка.

### **10.2 Команда на переключения.**

Дать разъяснения термину «команда» в соответствии с НТД. Способы выдачи команды: команда может быть выдана в устной формулировке всех операций или в виде ссылки на конкретный бланк переключений. Команда выдаётся с обратной проверкой правильности понимания. Требования к содержанию команды. Условия, при которых принимающий команду не должен её выполнять.

10.3 Технология переключения двумя лицами. Порядок взаимодействия контролирующего лица с лицом, выполняющим оперативные переключения, их ответственность за соблюдение правил переключения. Что запрещается им делать при производстве переключений.

### **10.4 Информирование о реализации команды.**

Сообщение о выполнении команды или её невыполнении с указанием причин передаётся диспетчеру, выдавшему команду. Сообщение передаётся с обратной проверкой.

### **10.5 Оформление оперативной документации.**

Все выданные и принятые команды записываются в оперативный журнал до их выдачи и до их выполнения. Изменения в оперативную схему диспетчер вносит только после получения сообщения о выполнении команды.

## **11. Рассмотрение последовательности операций и проверочных действий при выводе в ремонт оборудования на примере схем обучающихся. Выполнение тренировочных заданий на полигоне**

Для закрепления полученных знаний рассматривается последовательность выполнения всех операций и проверочных действий (в том числе и тех, которые не вносятся в бланк переключений) при выводе в ремонт (вводе в работу) оборудования и ЛЭП. Для рассмотрения выбираются оборудование и ЛЭП, позволяющие охватить большинство реальных схем слушателей.

Для отработки практических навыков производства переключений выполняются тренировочные задания на полигоне.

В процессе занятий каждому слушателю выдается письменное домашнее задание с последующей его проверкой.

## **12. Предотвращение развития и ликвидация аварий**

### **1.1 Общие положения.**

Содержание термина «оперативная ликвидация аварий».

### **1.2 Права и обязанности электромонтеров ОВБ**

Обратить внимание на следующие права и обязанности, связанные с его личной безопасностью, сохранностью оборудования, а также с оперативной дисциплиной.

Права электромонтёра ОВБ:

– оставлять своё рабочее место: при явной опасности для жизни, для принятия мер по оказанию первой помощи пострадавшему при несчастном случае; для принятия мер по сохранению целостности оборудования; по команде диспетчера РЭС.

– Не выполнять команду диспетчера РЭС, если её выполнение создаёт угрозу жизни и здоровью людей, угрозу повреждения оборудования.

Обязанности электромонтёра ОВБ:

– осуществлять ликвидацию аварии, выполняя команду диспетчера РЭС, незамедлительно информировать диспетчера РЭС о нарушениях нормального режима согласно перечню местной инструкции по ликвидации аварии; держать связь с диспетчером РЭС и информировать его о ходе ликвидации аварии; действовать быстро и точно, не допуская спешки; не отвлекаться на операции, связанные с решением второстепенных задач, и др.

– Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности (в том числе правила применения всех защитных средств) без специального напоминания диспетчера ОТГ РЭС.

Порядок отстранения электромонтёров ОВБ от дежурства и их дальнейшие возможные функции

### 1.3 Ликвидация аварий на ЛЭП 6-10кВ и ВЛ-0.4 кВ

ВЛ 6-10 кВ. При наличии погашенных потребителей после автоматического отключения:

– АПВ однократное неуспешное, АПВ выведено или отказало – немедленное ручное повторное включение (РПВ) без осмотра ВЛ;

– АПВ двухкратное неуспешное – необходимость РПВ определяется местными условиями и обстановкой.

Ограничение на немедленное РПВ:

– необходимость предварительного получения согласия потребителя;

– выполнение условия безопасности для персонала, выполняющего РПВ;

– возможность несинхронного включения небольшой электростанции.

Порядок РПВ после выполнения осмотра ВЛ определяется местными инструкциями.

КВЛ, КЛ 6,10кВ и ВЛ-0,4 кВ. Порядок РПВ после автоматического отключения определяется местными инструкциями.

### 1.4 Ликвидация аварий при замыкания на «землю» в сетях 6-10кВ.

Изменение режима электрической сети при возникновении замыкания на «землю», его опасность; технические средства, определяющие появления в сети замыкания на «землю», зона действия режима замыкания на «землю»; возможные ограничения при операциях с разъединителями и выкатными тележками КРУ, дополнительные меры безопасности при осмотрах оборудования и оперативных переключениях.

Последовательность отыскания замыкания на землю: определение ВЛ 6-10 кВ с «землёй», способы определения этих ВЛ с «землёй»; действия по отысканию места замыкания на ВЛ, в том числе с использованием специальных приборов.

Порядок отыскания места замыкания на подстанции в зависимости от её схемы. Действия после нахождения места замыкания, в том числе на ВЛ 6-10 кВ в черте населённых пунктов.

### 1.5 Отказы выключателей и разъединителей.

Выключатели: дефекты, при которых запрещается выполнение операций (отсутствие масла в маслоуказательном стекле масляного выключателя, наличие признаков зависания контактов и др.). Действия при возникновении неполнофазного режима при переключениях и после автоматического отключения; при потере оперативного тока в цепях управления или (и) в цепях устройства РЗА.

Разъединители: действия с разъединителем, на котором обнаружены дефекты (нагрев контактов, повреждение изоляторов и др.). Действия при отказе в отключении.

### 1.6 Ликвидация аварий на оборудовании ТП 6-10/0,4 кВ и ВЛ-0,4 кВ.

Разъяснить общий порядок действий, который должен конкретизироваться местными инструкциями для каждого РЭС.

– При поступлении сообщений об исчезновении напряжения на одной ТП: организовать осмотр ТП для выявления внешних признаков повреждения и положения коммутационных аппаратов; при отсутствии замечаний повреждённый элемент схемы 0,4 кВ на ТП выявляется проверкой отсутствия напряжения. Устранение выявленных повреждений выполняется с соблюдением организационных и технических мероприятий. Обратит внимание на порядок опробования ТП (при отсутствии выключателя).

– При поступлении сообщения об исчезновении напряжения у потребителей одной ВЛ-0,4 кВ: организовать осмотр РУ-0,4 кВ ТП, обратив особое внимание на включённое положение коммутационных аппаратов указанной ВЛ-0,4 кВ. При отсутствии напряжения у потребителей при включённых аппаратах этой ВЛ-0,4 кВ организовать её осмотр; при отсутствии повреждений предложить потребителю проверить состояние схемы своей электроустановки.

Допустимость опробования ВЛ-0,4 кВ без осмотра определяется местной инструкцией.

1.7 Особенности ликвидации аварии при отказе средств связи и чрезвычайных ситуациях.

Разъяснить понятие «отказ средств связи», перечислить действия электромонтёра ОВБ по восстановлению средств связи, возможность самостоятельных действий.

**ПРИМЕРНЫЙ (ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ) ПЛАН  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ  
профессиональной подготовки (переподготовки) по рабочей профессии  
«Электромонтер оперативно-выездной бригады»**

№ п/п	Наименование циклов, дисциплин и тем	Всего часов	В том числе	
			Учебные занятия аудиторного характера под руководством инструктора	Практическая работа в составе бригады под руководством инструктора
1.	Вводное занятие	1	1	-
2.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	7	7	-
3.	Схемы электрических сетей. Организация выполнения оперативных переключений	14	2	12
4.	Ознакомление и пользование средствами связи при обслуживании электрических сетей	2	1	1
5.	Организация работы оперативно-выездных бригад в районе электрических сетей	8	4	4
6.	Обучение работам, выполняемым электромонтерами ОВБ при текущем обслуживании электрических сетей	24	4	20
7.	Выполнение работ в аварийных режимах работы сети	24	6	18
8.	Освоение практических навыков работы с грузоподъемными механизмами в качестве рабочего люльки и стропальщика	30	2	28
9.	Дублирование в качестве электромонтера оперативно-выездной бригады 3-4 разряда	96	2	94
	<b>ИТОГО по производственному обучению</b>	<b>206</b>	<b>29</b>	<b>177</b>
	Итоговая аттестация	6	6	-
	<b>ИТОГО ПО КУРСУ ОБУЧЕНИЯ</b>	<b>320</b>		

**РЕКОМЕНДУЕМЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
и ориентировочное количество учебных часов для подготовки персонала по рабочей профессии «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей»

<b>Теоретический курс обучения профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации</b>		
<b>№ п/п</b>	<b>Наименование циклов, дисциплин и тем</b>	<b>Всего часов</b>
1	Введение	2
2	Производство и распределение электрической энергии. Основные нормативные документы, определяющие нормы и правила работы в электроустановках	2
3	Основы трудового законодательства	2
4	Экономические и правовые основы функционирования предприятий электросетевого комплекса	2
5	Чтение чертежей и электрических схем	1
6	Материаловедение	1
7	Организация и порядок работы с грузозахватными механизмами	9
8	Электротехника	10
9	Электрические измерения	2
10	Производственная санитария и гигиена труда	2
11	Охрана окружающей среды	4
12	Охрана труда	7
13	Электробезопасность и пожаробезопасность	10
14	Электрическое оборудование электрических сетей, трансформаторных подстанций и распределительных устройств РЭС	40
14.1	Линии электропередач и заземляющие устройства в электроустановках	13
14.2	Трансформаторы	8
14.3	Трансформаторные подстанции 6-10/0,4 кВ. и распределительные устройства 10 кВ.	10
14.4	Коммутационные аппараты	9
15	Защита от перенапряжений в распределительных сетях	4
16	Общие сведения о производстве оперативных переключений	4
17	Анализ отключений в распределительных сетях	2
18	Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования районов электрических сетей	4
	<b>ИТОГО по теоретическому циклу</b>	<b>108</b>

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ**

**1. Введение.**

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

Значение надежной работы электросетей в бесперебойном электроснабжении предприятий и населения района обслуживаемой сети. Значение технического обучения персонала в овладении техникой, передовыми методами труда, необходимость постоянного повышения профессионального уровня персонала.

## **2. Производство и распределение электрической энергии. Основные нормативные документы, определяющие нормы и правила работы в электроустановках.**

Общие сведения о производстве электрической энергии. Типы электрических станций. Передача и распределение электрической энергии от электростанций к потребителям. Энергосистемы. Электрические сети: местные, районные.

Правила устройства электроустановок, Правила технической эксплуатации, Правила техники безопасности.

## **3. Основы трудового законодательства.**

Трудовое законодательство.

Трудовой договор (контракт). Стороны и содержание трудового договора. Срок трудового договора. Заключение трудового договора. Срок испытания и результата испытания при приёме на работу. Основания прекращения трудового договора. Расторжение трудового договора по инициативе работника. Расторжение трудового договора по инициативе администрации.

Рабочее время. Нормальная продолжительность рабочего времени. Сокращённая продолжительность рабочего времени. Неполное рабочее время. Сверхурочные работы.

Время отдыха. Выходные дни. Продолжительность еженедельного непрерывного отдыха. Праздничные дни. Ежегодное предоставление отпусков. Отпуск без сохранения заработной платы.

Материальная ответственность работников. Ограничение материальной ответственности работников. Случаи полной материальной ответственности работников. Письменные договоры о полной материальной ответственности работников. Коллективная материальная ответственность. Порядок возмещения ущерба.

Трудовая дисциплина. Обязанности работника. Правила внутреннего распорядка. Порядок применения поощрений. Взыскания за нарушения трудовой дисциплины. Порядок применения и обжалования дисциплинарных взысканий.

## **4. Экономические и правовые основы функционирования предприятий электросетевого комплекса.**

Гражданский кодекс Российской Федерации, Федеральный закон РФ от 26.03.2003г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» (с изменениями и дополнениями), Федеральный закон РФ от 26.07.2006г. № 135-ФЗ «О защите конкуренции» (с изменениями и дополнениями), Федеральный закон РФ от 26.12.1995г. № 208-ФЗ «Об акционерных обществах» (с изменениями и дополнениями); Правила технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям, утвержденные постановлением Правительства РФ от 27.12.2004г. № 861 (с изменениями и дополнениями), Постановление Правительства РФ от 31.08.2006г. № 530 «Об утверждении основных положений функционирования розничных рынков электрической энергии» (с изменениями и дополнениями).

## **5. Чтение чертежей и электрических схем.**

Графическое изображение на схемах элементов электрических цепей: проводников, сопротивлений, индуктивностей, емкостей, нагрузки. Источников постоянного и переменного тока и др. Условные обозначения на схемах электрических соединений проводов, шин, воздушных и кабельных линий, электроизмерительных приборов, выключателей, разъединителей, трансформаторов, шин и др.

## **6. Материаловедение.**

Основные сведения о металлах. Классификация металлов. Черные металлы. Чугун, сталь. Сорты металлов применяемых при изготовлении металлических и железобетонных опор, других металлоконструкций, сердечников электрических машин и трансформаторов.

Цветные металлы. Основные виды цветных металлов, применяемых в электротехнике в качестве проводников.

## **7. Организация и порядок работы с грузозахватными механизмами.**

Основные типы грузоподъемных машин, применяемых в районах электрических сетей. Требования к персоналу, допускаемому к работе с грузоподъемными машинами и механизмами. Подготовка на допуск к работе в качестве рабочего люльки (непосредственно в РЭСе) и качестве стропальщика (в специализированных учебных заведениях).

## **8. Электротехника.**

Электростатика. Строение вещества. Электрические заряды и их взаимодействия. Проводники и диэлектрики.

Электрический ток. Действия электрического тока, условия возникновения и единицы измерения. ЭДС, разность потенциалов, электрическое напряжение, единицы их измерения. Электрическая цепь и её элементы. Электрическая ёмкость, конденсаторы. Единицы измерения электрических величин. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Проводимость. Понятие об удельном сопротивлении и удельной проводимости. Зависимость сопротивления от температуры. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений. Законы Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Допустимый ток в проводнике. Короткое замыкание, защита от токов короткого замыкания.

Переменный электрический ток. Понятие о переменном электрическом токе. Получение и графическое изображение. Частота, период, амплитуда. Активное сопротивление, индуктивность и ёмкость в цепи переменного тока. Активная, реактивная и полная (кажущаяся) мощность в цепи переменного тока. Коэффициент мощности и способы его повышения.

Трёхфазный электрический ток. Линейные и фазные токи и соотношения между ними. Соединение в «звезду» и «треугольник». Вращающееся магнитное поле. Принцип действия электродвигателя переменного тока. Электродвигатели с фазным и короткозамкнутым ротором. Принцип действия генератора переменного электрического тока. Мощности в цепях трёхфазного переменного тока.

## **9. Электрические измерения.**

Электроизмерительные приборы и измерительные трансформаторы тока и напряжения. Измерение напряжения, силы тока, мощности, величины сопротивления. Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов на постоянном и переменном токе.

## **10. Производственная санитария и гигиена труда.**

Основные понятия о гигиене труда. Режим рабочего дня. Гигиенические требования к рабочей одежде. Санитарные требования к рабочим помещениям. Краткая характеристика гигиенических условий труда электромонтера оперативно-выездной бригады по обслуживанию электрических сетей.

## **11. Охрана окружающей среды.**

Организация охраны природы в РФ (законодательные и регламентирующие акты). Мероприятия по охране атмосферного воздуха, почв, водоемов, недр, растительности и животного мира.

Ведомственные мероприятия по охране природы.

## **12. Охрана труда.**

Основные положения законодательства по охране труда. Задачи предприятия по обеспечению и улучшению безопасных условий труда. Охрана труда женщин и подростков. Льготы по профессиям. Правила внутреннего распорядка и трудовая дисциплина.

Служба государственного надзора за безопасностью труда. Классификация травматизма. Ответственность руководителей и работников за соблюдение норм и правил охраны труда.

## **13. Электробезопасность и пожаробезопасность.**

Обзор несчастных случаев за прошедший год.

Опасность электрического тока:

- основные причины поражения электрическим током;
- факторы, влияющие на поражение электрическим током, требования ПТД к лицам, работающим в электроустановках.

Требования к инструменту с изолированными ручками и электроинструменту.

Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Напряжения фазное, шаговое, линейное, прикосновения и соответствующие Обзор несчастных случаев за прошедший год.

Опасность электрического тока:

- основные причины поражения электрическим током;
- факторы, влияющие на поражение электрическим током. Требования ПТБ к меры предосторожности.

Заземление электроустановок.

Защитные средства (назначение, устройство, пользование, хранение, нормы, сроки, методы испытания, плакаты, требования к поясу, когтям, лестницам, подъёмным механизмам).

Основные требования ПТБ при эксплуатации распределительных сетей:

- технические мероприятия;
- организационные мероприятия (работа по наряду, распоряжению, допуск к работе, надзор во время работы);

- лица, ответственные за безопасность работ;

- работы на ЛЭП, находящейся под напряжением;

Работы на воздушных столбовых подстанциях.

Производство оперативных переключений и производство работ. Работы вблизи других действующих линий. Работы на ЛЭП (работа с тяговыми и подъёмными механизмами, работы на опорах, прочие меры безопасности).

ПТБ при эксплуатации ЛЭП до и свыше 1000 В (виды работ, оформление работ, отключение напряжения, проверка отсутствия напряжения и вывешивание плакатов, допуск бригады к работе в аварийных случаях).

Проработка циркуляров.

Противопожарные мероприятия.

Общие указания по организации работы с персоналом:

- приём работника, имеющего квалификацию и допуск его;
- приём на работу неквалифицированного работника;
- подготовка и допуск к работе;
- повседневная учёба персонала в связи с постоянным внедрением новых образцов оборудования и опасностью обслуживания электроустановок.

Производственное обучение персонала:

- инструктаж на рабочем месте (провести 2-3 примерных инструктажа с опросом);
- противоаварийная тренировка;
- проверка знаний ПТБ и ПТЭ комиссией для проведения проверки знаний, ответственность лиц за выполнение ПТЭ и ПТБ;
- изучение директивных указаний по эксплуатации подстанций и электросетей.

Противопожарные мероприятия: пожарные посты, пожарная охрана, противопожарный инвентарь, материалы, приборы, сигнализация.

Химические гасительные средства: сухие и пенные огнетушители.

Правила пользования средствами пожаротушения. Тушение пожара в закрытом распределительном устройстве.

Задачи промышленной санитарии. Профессиональные заболевания и их основные причины. Основные профилактические и защитные мероприятия. Личная первая помощь при поражении электрическим током.

Методы оживления пострадавшего:

- искусственное дыхание «изо рта в рот»;
- непрямой массаж сердца (практическое занятие);

Первая помощь при ожогах, обморожениях, ушибах, переломах, вывихах, растяжении связок, при обмороке, тепловом и солнечном ударах.

Перевязка и переноска пострадавшего (практическое занятие).

Медицинское и санитарное обслуживание рабочих на предприятии.

Содержимое аптечки.

## **14. Электрическое оборудование электрических сетей, трансформаторных подстанций и распределительных устройств районов электрических сетей.**

### *14.1. Линии электропередач и заземляющие устройства электроустановок.*

Воздушные линии электропередач. Основные определения: климатический район, местность, пролет, стрела провеса, угол поворота. Опоры ВЛ6 назначения, требования, предъявляемые к ЖБ и деревянным опорам. Отбраковка опор.

Провода, изоляторы, линейная арматура. Их назначение, марки и отбраковка. Габариты ВЛ. Пересечение и сближение ВЛ 0,4 кВ. Пересечение и сближение ВЛ 10кВ. Основные требования ПУЭ, ПТЭ к ВЛ 0.4-10 кВ.

Повреждения на ВЛ. Устройства для определения мест повреждения.

Воздушные линии электропередач с самонесущими изолированными и защищенными проводами. Преимущества самонесущих защищенных и изолированных проводов. Типы самонесущих изолированных проводов 0,4 кВ. Особенности монтажа ВЛИ-0,4 кВ. Преимущества защищенных проводов 6-35 кВ. Устройство ВЛЗ на 6-35 кВ. Монтажная арматура и инструмент.

Силовые кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена. Особенности монтажа кабельных линий. Инструменты и приспособления.

Назначение и монтаж заземляющих устройств. Нормы сопротивления и требования ПУЭ и ПТЭ, предъявляемые к заземляющим устройствам.

### *14.2. Трансформаторы.*

Назначение, типы, номинальные данные, принцип работы силовых трансформаторов. Устройство силовых трансформаторов. Габариты, шкала мощностей.

Назначение и устройство воздухоочистительного фильтра, порядок смены силикагеля.

Схемы соединения обмоток, их преимущества и недостатки. Группы соединения обмоток трансформаторов. Условия параллельной работы силовых трансформаторов.

Регулирование напряжения, устройство переключателя, схемы регулирования.

Неисправности силовых трансформаторов. Измерение сопротивления изоляции. Коэффициент абсорбции. Коэффициент трансформации. Схема измерения.

Трансформаторы тока. Назначение, устройство и режим работы, подключение измерительных приборов. Техника безопасности при замене измерительного прибора.

Трансформаторы напряжения, типы, назначение, устройство и режим работы, классы точности, подключение измерительных приборов.

Трансформаторное масло. Назначение. Требования, предъявляемые к трансформаторному маслу.

### *14.3. Трансформаторные подстанции 6-10/0,4 кВ и распределительные устройства 10 кВ.*

Назначение, устройство и основные требования ПУЭ и ПТЭ к трансформаторным подстанциям мачтового типа (МТП).

Назначение, устройство и основные требования, предъявляемые к трансформаторным подстанциям закрытого типа (ЗТП).

Назначение, устройство и основные требования ПУЭ и ПТЭ к комплектным трансформаторным подстанциям (КТП).

Комплектные распределительные устройства (КРУ) 10кВ., их основные технические характеристики и особенности, блокировки.

Назначение и устройство выключателей нагрузки, разъединителей внутренней и наружной установки.

Назначение, типы и устройство низковольтных и высоковольтных предохранителей.

Сущность комплексного ремонтно-технического обслуживания распределительных сетей 0,4 – 10 кВ.

### *14.4. Коммутационные аппараты.*

Коммутационные аппараты, применяемые в электроустановках до 1000 В. (Рубильники, переключатели, магнитные пускатели, контакторы, автоматические выключатели).

Высоковольтные выключатели. Классификация выключателей. Конструкция и принцип действия выключателей, применяемых на обслуживаемых участках электрических сетей филиала «Смоленскэнерго». Разъединители, отделители и короткозамыкатели – назначение и область применения. Типы и конструкции разъединителей, отделителей и короткозамыкателей, применяемых на обслуживаемых участках электрических сетей филиала.

Приводы коммутационных аппаратов. Назначение, типы приводов и основные требования к ним. Требования ПТЭ к приводам коммутационных аппаратов. Ручные, грузовые, пружинные, электромагнитные, электродвигательные и пневматические приводы. Конструкции основных видов, применяемых приводов.

Дистанционное и местное управление коммутационными аппаратами. Эксплуатация цепей управления коммутационными аппаратами.

#### **15. Защита от перенапряжений в распределительных сетях.**

Коммутационные перенапряжения на ВЛ. Система снижения коммутационных перенапряжений.

Основные требования к распределительным сетям в части их грозозащиты. Порядок выбора необходимых средств грозозащиты и мест их установки. Понятие о токах короткого замыкания.

Устройство и принцип действия основных средств грозозащиты: разрядников искровых промежутков, защитных тросов, молниеотводов.

Требования ПТЭ к эксплуатации средств и устройств грозозащиты.

#### **16. Общие сведения о производстве оперативных переключений.**

Основные положения о производстве оперативных переключений. Цель и порядок оперативных переключений, подготовка к переключениям, оценка обстановки в электросетях перед производством переключений.

Порядок ведения оперативной схемы электрических соединений обслуживаемой сети. Основные положения по ведению оперативных переговоров. Средства связи.

Распределение электрооборудования по оперативной подчинённости

Назначение выключателей, разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. Порядок производства операций с разъединителями.

#### **17. Анализ отключений в распределительных сетях.**

Анализ повреждений на ВЛ 6-10 кв. Основные показатели повреждаемости по филиалу ОАО «МРСК Центра»-«Смоленскэнерго» с разбивкой по РЭСам. Анализ сведений о зафиксированных инцидентах, причин их возникновения с подробной разборкой причин по наиболее отключаемым линиям. Характеристики поврежденного оборудования. Устройства для определения мест повреждения на ВЛ кабельных линиях. Средства связи с диспетчером.

Основные мероприятия по повышению надежности сетей 0,4-6-10 кВ. Схемы надежного электроснабжения

Характеристики потребителей по категориям надежности электроснабжения. Требования к схемам электроснабжения потребителей в зависимости от категории. Допускаемые перерывы в электроснабжении.

#### **18. Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования районов распределительных сетей.**

Классификация электрических сетей. Организационные структуры управления в предприятиях электрических сетей, функциональная, территориальная и смешанная схемы структур управления электрических сетей.

Распределительные сети. Техническое обслуживание и ремонт. Оперативное диспетчерское управление электрическими сетями. Подразделения предприятий электрических сетей, распределение между ними функций по техническому обслуживанию оборудования электрических сетей. Требования к персоналу. Подготовка персонала, стажировка, квалификационные проверки, дублирование, допуск к самостоятельной работе, инструктажи по безопасности труда, противоаварийные и противопожарные тренировки.

**ПРИМЕРНЫЙ (ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ) ПЛАН  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**  
**профессиональной подготовки (переподготовки) по рабочей профессии**  
**«Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей»**

№ п/п	Наименование циклов, дисциплин и тем	Всего часов	В том числе	
			Учебные занятия аудиторного характера под руководством инструктора	Практическая работа в составе бригады под руководством инструктора
1	2	3	4	5
1.	Вводное занятие	1	1	-
2.	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	6	6	-
3.	Техническая документация для обслуживания электроустановок	2	1	1
4.	Организация ремонтно-технического обслуживания электросетей района электрических сетей	8	2	6
5.	Обучение практическим навыкам по ремонтно-техническому обслуживанию распределительных пунктов и устройств, трансформаторных подстанций, линий электропередач	71	8	63
6.	Освоение практических навыков работы с грузоподъемными механизмами в качестве рабочего люльки и стропальщика	20	6	14
7.	Организация рабочего места электромонтера по эксплуатации распределительных сетей 3-4 разр.	2	1	1
8.	Дублирование на рабочем месте в качестве электромонтера по эксплуатации распределительных сетей 3-4 разряда	96	8	88
	ИТОГО по производственному обучению	206	33	173
	Итоговая аттестация	6	6	-
	<b>ИТОГО ПО КУРСУ ОБУЧЕНИЯ</b>	<b>320</b>		