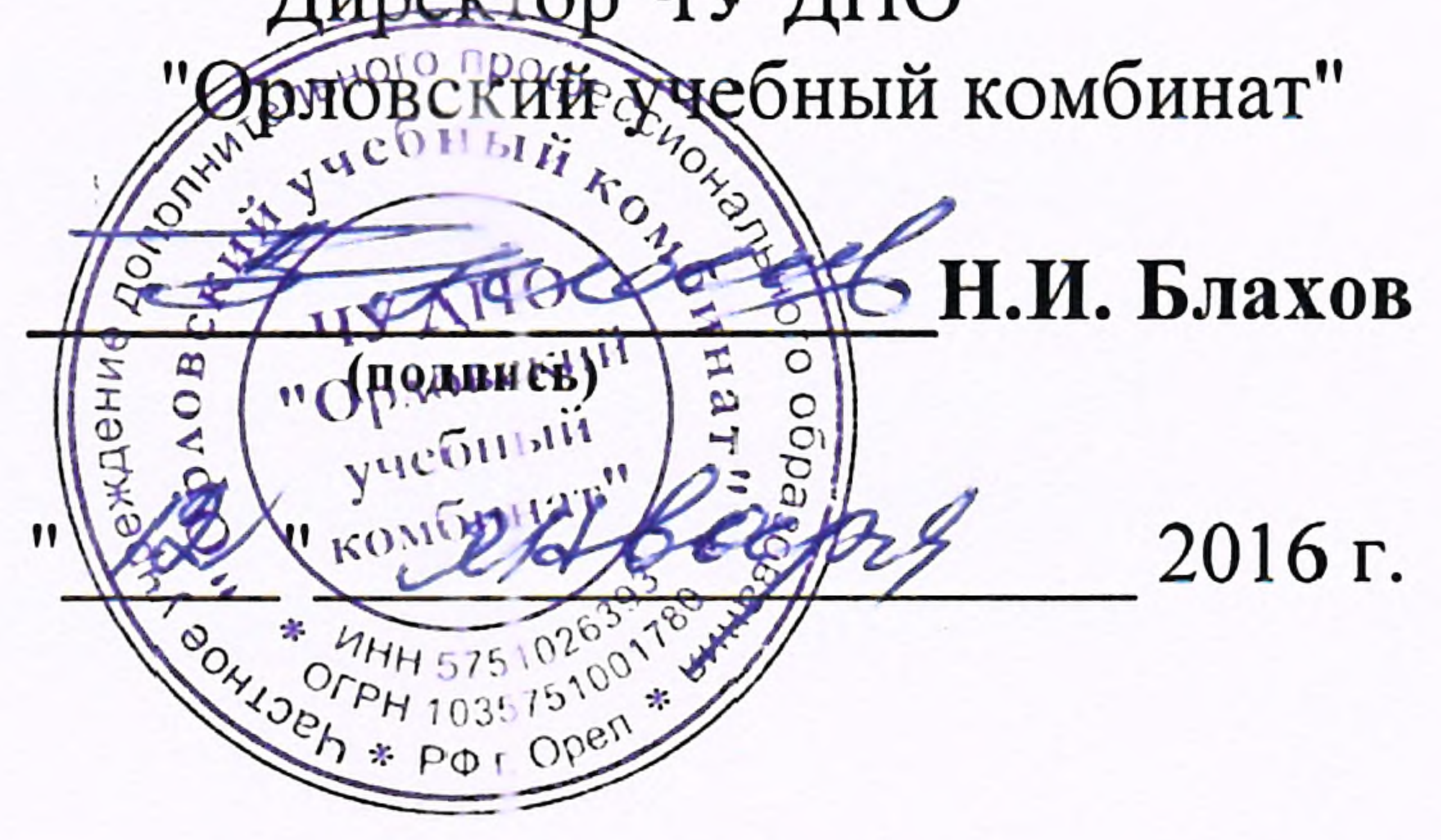


ЧУ ДПО "Орловский учебный комбинат"

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЧУ ДПО

"Орловский учебный комбинат"



Н.И. Блахов

2016 г.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ ПО
ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
РАСПЕРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ**

(наименование программы подготовки)

Наименование профессии:
электромонтер по эксплуатации распределительных сетей
Квалификация: 2 - 5 разряд
Код профессии: 19867

г. Орел, 2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Паспорт программы профессионального модуля
- 2 Квалификационная характеристика
- 3 Основная область ответственности
- 4 Комплект учебной документации по профессиональной подготовке (переподготовке) электромонтеров по эксплуатации распределительных сетей 3-4 разрядов
- 5 Комплект учебной документации курсов целевого назначения по повышению квалификации электромонтеров по эксплуатации распределительных сетей 4-5 разрядов

Организация-составитель:

ЧУ ДПО «Орловский учебный комбинат»

Составители:

Мерцалов Владимир Владимирович, преподаватель ЧУ ДПО «Орловский учебный комбинат»

Ефимочкин Евгений Сергеевич, преподаватель ЧУ ДПО «Орловский учебный комбинат»

Экспертиза

Программа прошла экспертизу в филиале ПАО «МРСК Центра» - «Орелэнерго» и рекомендована к использованию при обучении и повышении квалификации рабочих по профессии

19867 ЭЛЕКТРОМОНТЁР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

1.1 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

1.2 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

соответствующие основным видам профессиональной деятельности

ЭЛЕКТРОМОНТЕРОВ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

- ПК 4.1 Производить осмотры электрооборудования распределительных сетей
- ПК 4.2 Обслуживать оборудование распределительных пунктов, трансформаторных подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи распределительных сетей
- ПК 4.3 Выполнять ремонт оборудования распределительных сетей
- ПК.4.4 Устранять обнаруженные неисправности в распределительных сетях
- ПК 4.5 Производить оперативные переключения

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- проведения осмотров воздушных и кабельных линий распределительных сетей;
- работы с измерительными приборами;
- проведения несложных ремонтных работ оборудования и линий электропередачи распределительных сетей;
- устранения обнаруженных неисправностей;
- измерения напряжения и нагрузки в различных точках сети;
- чистки оборудования распределительных сетей;
- подготовки рабочих мест в распределительных пунктах, трансформаторных подстанциях и на линиях электропередачи с производством переключений, не связанных с изменением режима сети.

уметь:

- различать типы опор;
- выбирать способ прокладки кабеля;
- рассчитать сечение провода.

знать:

- схемы участков распределительных сетей с расположением распределительных пунктов и трансформаторных подстанций;
- трассы воздушных и кабельных линий;
- приборы и средства для измерений параметров сети;
- правила подготовки рабочих мест;

- содержание мероприятий по подготовке к включению новых распределительных пунктов и трансформаторных подстанций;
- правила и технологию проведения текущего ремонта обслуживаемого оборудования;
- виды неисправностей оборудования воздушных и кабельных линий, распределительных пунктов и трансформаторных подстанций, способы их предупреждения и устранения;
- правила оперативного обслуживания электроустановок;
- правила устройства электроустановок;
- порядок выполнения оперативных переключений.

1.3. Область применения программы

Настоящие учебный план и программа разработаны на основании:

- типового сборника учебных планов и программ в соответствии с требованиями тарифно-квалификационных характеристик профессий, изложенных в «Тарифно-квалификационном справочнике работ и профессий рабочих энергетики» и в «Справочнике типовых должностей профессий работников филиалов ПАО «МРСК Центра»»;

- типового сборника учебных планов и программ;

- в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом начального профессионального образования по профессии 140407.02 «Электромонтер по техническому обслуживанию электрических станций и сетей».

В рамках требований указанного стандарта предусматривается подготовка персонала по рабочим профессиям:

«Электромонтер оперативно – выездной бригады» и

«Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей».

Данные учебные планы и программы предназначены для подготовки и повышения квалификации персонала по рабочей профессии «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей 2, 3, 4 разрядов.

Учебные программы являются документом, определяющим содержание обучения по соответствующим предметам и дисциплинам, и разработаны с учетом задач профессионального обучения и повышения квалификации персонала для предприятий электросетевого комплекса с учетом конкретных требований заказчика – филиала ПАО «МРСК Центра» - «Орелэнерго».

1.4 Форма обучения и режим занятий

Форма обучения: очная, очно-заочная.

Режим занятий: с отрывом от работы, с частичным отрывом от работы

1.5 Требования к обучающимся

1.5.1 Требования к уровню образования: основное общее образование

1.5.2 Требования к опыту работы: без опыта работы

1.6 Количество часов на освоение программы профессионального модуля и виды учебной работы

По профессиональной подготовке (переподготовке) предусмотрено:

- теоретическое обучение - 300 часов;
- включая практические занятия - 32 часа;
- производственное обучение – 500 часов (на рабочих местах).

Учебным планом теоретического обучения предусмотрена самостоятельная подготовка слушателей с оказанием необходимых консультаций преподавателями при освоении части учебного материала. Такой подход к организации учебного процесса обусловлен наличием у слушателей практического опыта работы непосредственно в структурных подразделениях районов электрических сетей (РЭС).

Продолжительность обучения при повышении квалификации установлена в объеме **160** часов и преимущественно отводится на теоретическое обучение.

Количество учебных часов, отведенных на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения и содержание могут корректироваться при условии, что программы будут выполняться полностью (по содержанию и количеству учебных часов).

В процессе обучения особое внимание уделяется изучению всех правил по технике безопасности и неукоснительное их выполнение в практической работе.

В комплект учебной документации входит примерный перечень вопросов для разработки экзаменационных билетов.

1.7. Итоговая аттестация по профессиональному модулю

По окончании обучения проводятся экзамены

1.8 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Для проведения теоретического обучения, практических занятий и производственного обучения привлекаются руководители и ведущие специалисты энергосистемы, имеющие высшее профессиональное образование, опыт работы по обучению кадров.

1.9 Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы модуля

Свидетельство государственного образца, удостоверение о повышении квалификации

1.10 Условия реализации программы профессионального модуля

Наличие учебных кабинетов и лабораторий, соответствующих современным требованиям

1.11 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Оснащение кабинетов и лабораторий современной компьютерной техникой с лицензионным программным обеспечением, высокоскоростной выход в ИНТЕРНЕТ.

Объединение компьютерной техники в локальную сеть для проведения занятий.

Использование интерактивного и мультимедийного оборудования.

Оснащение кабинетов (стенды с примерами современного оборудования, плакаты, макеты и др.), соответствующее специфике профессиональной деятельности.

1.12 Методическое обеспечение программы

Основной формой проведения занятий являются лекции с использованием ТСО, мультимедийных средств обучения, занятия на полигоне. Информационные письма, видеоматериалы.

Промежуточная проверка знаний может выполняться по решению преподавателей, в том числе и тестирование. Частично нормативные и правовые документы доступны в электронной библиотеке учебного комбината.

2 КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с ЕТКС и содержит требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должен иметь электромонтёр по эксплуатации распределительных сетей. Указанные специалисты должны знать и принимать к исполнению:

- производственные инструкции;
- правила технической эксплуатации электрических станций и сетей (ПТЭС);
- правила техники безопасности;
- правила Ростехнадзора (в объёме своей профессии);
- правила внутреннего трудового распорядка.

Электромонтёр по эксплуатации распределительных сетей II и III группы квалифи-

кации должен:

- 1 Производить осмотры распределительных пунктов (РП), трансформаторных подстанций (ТП), воздушных линий (ВЛ) и кабельных линий (КЛ) электропередачи распределительных сетей.
- 2 Участвовать в выполнении ремонта оборудования и линий электропередачи: в устранении неисправностей, доливке масла в оборудование, подтяжке и зачистке контактов, смене неисправных предохранителей и других работах; в чистке оборудования РП и ТП; в подготовке рабочих мест РП и ТП и на линиях электропередачи.
- 3 Наблюдать за строительными рабочими при ремонтах подстанций.
- 4 Подготавливать к включению новые распределительные пункты, подстанции и линии электропередачи.
- 5 Вести надзор за соблюдением правил устройства электроустановок при строительстве новых РП и ТП, воздушных и кабельных линий электропередачи.
- 6 Выполнять основные слесарные и электромонтажные работы.
- 7 Применять рациональные приёмы работы и способы организации труда и рабочего места.
- 8 Экономно расходовать материалы, электроэнергию.
- 9 Выполнять правила Ростехнадзора, безопасности труда, технической эксплуатации электроустановок, электробезопасности, пожарной безопасности, гигиены труда и производственной санитарии, правила внутреннего трудового распорядка.

Электромонтёр по эксплуатации распределительных сетей должен знать:

- 1 Схему обслуживаемого участка с расположением РП и ТП.
- 2 Трассы воздушных и кабельных линий электропередачи с расположением на местности всех её элементов,
- 3 Принципиальные схемы первичных соединений ТП и РП.
- 4 Правила подготовки рабочих мест для работы бригад.
- 5 Правила охраны труда (ПОТ) в объёме не ниже III группы квалификации.
- 6 Элементарные сведения по электротехнике.
- 7 Должностные и производственные инструкции, технологические карты для работ, Правила технической эксплуатации (ПТЭ),
- 8 Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе «ОАО Россети» СТО 34.01-27.1-001-2014.
- 9 Стандарт «Порядок проведения работы с персоналом в ОАО «МРСК Центра» СТО БП 18/02-01/2014.
- 10 Правила Ростехнадзора, правила внутреннего трудового распорядка, правила охраны труда, правила пожарной безопасности (ППБ), основы гигиены труда, производственной санитарии и личной гигиены. правила внутреннего трудового распорядка.

3 ОСНОВНАЯ ОБЛАСТЬ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей 4 разряда:

1) Участвует в организации ежедневного производства работ по ремонтам с выполнением следующих функций: получение разрешения диспетчера на вывод оборудования в ремонт, вывод оборудования в ремонт, получение разрешения на подготовку рабочего места, подготовка рабочего места.

2) Участвует в производстве ремонтных работ линий с выполнением следующих функций: осуществление замены промежуточной ЖБ опоры, замена провода на ВЛ 0,4-10 кВ., замена траверс, замена изоляторов, замена крюков, регулировка стрелы провеса провода, выправка опор, выправка траверс, измерение сопротивления контура заземления опор, проверка состояния деревянных опор на загнивание, проверка состояния ЖБ опор, нанесение диспетчерских наименований и знаков безопасности, расчистка трассы ВЛ от порослей и кустарников, вырубка деревьев на трассе ВЛ, установка ЖБ приставок, замена ЖБ приставок, устройство контура заземления опор, окраска металлоконструкций опор.

3) Участвует в оформлении окончания работ выполнением следующих функций: информирование ОТГ об окончании ремонтных работ, ввод электроустановки в работу, внесение информации о проведенных работах

4) Участвует в приеме оборудования по капитальному ремонту.

5) Участвует в проведении работ по техническому обслуживанию линий с выполнением следующих функций: обходы/осмотры оборудования, регулировка стрелы провеса проводов, выправка опор, выправка траверс, измерение сопротивления контура заземления опор, проверка деревянных опор на загнивание, проверка ЖБ опор на наличие трещин, нанесение диспетчерских наименований и знаков безопасности, расчистка трассы ВЛ от порослей и кустарников, вырубка деревьев по трассе ВЛ, окраска металлоконструкций опор

6) Участвует в выполнении предписаний надзорных органов.

7) Участвует в организации и проведении аварийно-восстановительных работ с проведением аварийно-восстановительных работ на оборудовании РЭС, оформлением окончания работ и вводом оборудования в работу.

8) Участвует в проведении работ по сертификации и регулированию электроэнергии выполнением следующих функций: проведение осмотров/обходов линий, проведение замеров качества электроэнергии на ПС, КТП и у потребителей.

9) Участвует в выполнении фактических работ по технологическому присоединению электроустановок Заявителя.

10) Участвует в проведении реконструкции и модернизации электросетевых объектов в части включению в работу реконструированных объектов.

11) Участвует в ликвидации технологических нарушений с выполнением следующих функций: осуществление локализации, ликвидации технологических нарушений на оборудовании, находящемся в оперативном управлении диспетчера ОТГ; своевременное информирование руководства РЭС о возникших технологических на-

рушениях, отключении крупных потребителей, пожарах, возгораниях, случаях травматизма т.д. согласно списка оповещения; регистрация технологических нарушений в работе оборудования, ЛЭП и других устройств в журнале дефектов оборудования.

12) Участвует в введении ограничений потребителям-неплательщикам в части введения ограничения режима потребления электроэнергии.

13) Участвует в проведении режимного дня с проведением замеров параметров на электрооборудовании.

14) Участвует в обеспечении функций охраны труда и пожарной безопасности в рамках структурного подразделения в соответствии с требованиями СУОТ, Правилами работы с персоналом и Правилами пожарной безопасности.

КОМПЛЕКТ УЧЕБНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ (ПЕРЕПОДГОТОВКЕ) ЭЛЕКТРОМОНТЕРОВ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ 3 – 4 РАЗЯДОВ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН профессиональной подготовки (переподготовки) по рабочей профессии «Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей» ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

№	Наименование циклов, дисциплин и тем	Всего часов	в том числе	
			Учебные занятия в составе группы с преподавателем	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5
Общеобразовательный цикл		44	24	20
1	ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО КОМПЛЕКСА	6	4	2
2	ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ	8	4	4
3	ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ	22	12	10
4	ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ	8	4	4
Профессиональный цикл		256	132	124
5	ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	50	20	30
5.1	Трансформаторы	10	4	6
5.2	Линии электропередач	10	4	6
5.3	Заземляющие устройства электроустановок. Защита от перенапряжений в распределительных сетях	10	4	6
5.4	Коммутационные аппараты	10	4	6
5.5	Трансформаторные подстанции и распределительные устройства	10	4	6
6	ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	36	20	16
6.1	Характерные неисправности и повреждения в электрических сетях, их предупреждение.	14	8	6
6.2	Техническое обслуживание и капитальный ремонт распределительных сетей.	22	12	10
7	ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ	8	4	4
8	ИЗМЕРЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ	16	8	8
8.1	Релейная защита и электроавтоматика.	8	4	4

8.2	Электрические измерения	8	4	4
9	ОХРАНА ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ	8	4	4
10	ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ПЕРСОНАЛОМ	12	6	6
10.1	Организация работы с персоналом	8	4	4
10.2	Основы трудового законодательства	4	2	2
11	ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА	46	26	20
11.1	Охрана труда.	4	2	2
11.2	Электробезопасность. Психологические основы безопасности труда.	42	24	18
12	ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ, ЭКСТРЕННОЙ РЕАНИМАЦИОННОЙ ПОМОЩИ	12	8	4
13	ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	8	4	4
14	Практические занятия	60	32	28
	Итого по теоретическому обучению	300	156	144

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
профессиональной подготовки (переподготовки) по рабочей профессии
«Электромонтер по эксплуатации распределительных сетей»
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ

№	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 Инструктаж на рабочем месте по технике безопасности (ТБ)	2	2	-
2	Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии. Психологические основы безопасности труда.	6	6	-
3	Организация рабочего места электромонтера по эксплуатации распределительных сетей	8	2	6
4	Техническая документация для обслуживания электроустановок	16	2	14
5	Организация ремонтно-технического обслуживания электросетей района электрических сетей	16	2	14
6	Обучение практическим навыкам по ремонтно-техническому обслуживанию распределительных пунктов и устройств, трансформаторных подстанций, линий электропередач	280	28	252
6.1	Соединение шин, проводов между собой контактными зажимами.	40	4	36
6.2	Ремонт разъединителей.	40	4	36
6.3	Ремонт масляных выключателей и их приводов.	40	4	36
6.4	Техническое обслуживание трансформаторов.	40	4	36
6.5	Текущий ремонт и обслуживание ЛЭП.	40	4	36
6.6	Замер сопротивления контура заземления на ВЛ и ТП.	40	4	36
6.7	Замер величины электрического тока и напряжения электроизмерительными клещами.	40	4	36
7	Основные неисправности и повреждения в электроустановках, их предупреждение и устранение	24	4	20
8	Дублирование на рабочем месте в качестве электромонтера по эксплуатации распределительных сетей 3-4 разряда	136	4	132
9	Подведение итогов производственного обучения, оформление отчетной документации	8	8	-
10	Итоговая аттестация	6	6	-
	ИТОГО по производственному обучению	502	64	438
	ИТОГО ПО ВСЕМУ КУРСУ ОБУЧЕНИЯ		800	

ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

ТЕМА 1 ВВЕДЕНИЕ.

ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО КОМПЛЕКСА

Энергосистема - основное технологическое звено энергетического производства. Основные задачи энергетики. Перспективы развития энергетики.

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

Компании энергосистемы. Задачи и функции энергетической компании. Задачи энергетической компании по преобразованию, передаче, распределению электроэнергии.

Структура энергетической компании. Типы электрических станций. Передача и распределение электрической энергии от электростанций к потребителям. Энергосистемы. Электрические сети: местные, районные.

Правила устройства электроустановок, Правила технической эксплуатации, Правила по Охране труда при работе на высоте, Правила по Охране труда при эксплуатации электроустановок, Гражданский кодекс Российской Федерации, Федеральный закон РФ от 26.03.2003 г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» (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 27.12.2004 г. № 861 (с изменениями и дополнениями),

ТЕМА 2 ЭЛЕКТРОМАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Основные сведения о металлах. Классификация металлов.

Черные и цветные металлы. Физические свойства металлов: плотность, теплопроводность, электропроводность, плавкость.

Коррозия металлов и способы защиты поверхности металлов от коррозии.

Стали; их классификация по химическому составу - углеродистые и легированные.

Стали, обладающие особыми свойствами: жаропрочные, нержавеющие, окалиностойкие и др. Область применения в электротехнике. Сорты металлов применяемых при изготовлении металлических и железобетонных опор, других металлоконструкций, сердечников электрических машин и трансформаторов.

Цветные металлы, наиболее часто применяемые в электротехнике: медь, алюминий, их свойства; бронза, латунь, их свойства. Алюминиевые сплавы.

Сплавы высокого электрического сопротивления: константан, манганин, нихром и др. Легирующие элементы: хром, никель, марганец, кремний, вольфрам, молибден, ванадий, титан. Основные виды цветных металлов, применяемых в электротехнике в качестве проводников.

Общие сведения об электроизоляционных материалах.

Газообразные электроизоляционные материалы, изоляционное масло, лаки, эмали, смолы, битумы, их растворители.

Волокнистые электроизоляционные материалы; дерево, бумага, картон, текстильные материалы, электротехнический древеснослоистый пластик.

Минеральные электроизоляционные материалы: слюда, мрамор, асбест, их свойства.

Фарфор и стекло - как электроизоляционный материал.

Смешанные электроизоляционные материалы: прессшпан, бакелит, текстолит, лакоткани, латероид, миканит, эбонит, резина, изоляционные ленты.

Электроизоляционные материалы на основе пластических масс; свойства, область применения.

Хранение электроизоляционных материалов.

Полупроводниковые материалы, их свойства и применение.

Смазочные и другие материалы.

ТЕМА 3 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Понятие об энергии электрического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики. Электроёмкость тел. Единица измерения ёмкости. Конденсаторы, способы соединения конденсаторов. Понятие о постоянном токе. Электрический ток с точки зрения электронной теории строения вещества. Внутренний и внешний участок цепи. Единица измерения электрического тока.

Внутреннее сопротивление источников электроэнергии. Различие между ЭДС и напряжением на зажимах источника электроэнергии. Единица измерения ЭДС и напряжения.

Электрическое сопротивление, проводимость. Зависимость сопротивления от сечения, длины, материала проводника. Удельное сопротивление. Величины удельного электрического сопротивления основных электротехнических металлов. Зависимость электрического сопротивления от температуры проводника.

Зависимость силы тока от напряжения, сопротивления.

Закон Ома для полной цепи, участка цепи.

Последовательное и параллельное соединение проводников. Разветвление электрической цепи. I-й закон Кирхгофа. II-й закон Кирхгофа. Применение законов Кирхгофа для расчёта электрических схем.

Смешанное соединение сопротивлений.

Соотношение между работой электрического тока и механической работой, КПД. Закон Джоуля - Ленца. Примеры полезного применения теплового действия тока. Вредный эффект теплового действия тока.

Электромагнетизм. Понятие о намагничивающей или магнитодвижущей силе, магнитная постоянная, магнитная проницаемость.

Взаимодействие проводника с током с магнитным полем. Правило «левой руки». Принцип работы электродвигателей.

Потокоцепление. Индуктивность, единица её измерения. Взаимная индукция и ЭДС взаимной индукции. Магнитное поле проводника с током. Получение индуцированной ЭДС.

Правило «правой руки». Величина индуцированной ЭДС. Принцип работы генератора электрической энергии.

Правила Ленца. Самоиндукция. Вихревые токи.

Цепь однофазного переменного тока. Получение переменного тока. Период и частота. Амплитудные значения тока и напряжения. Угловая частота. Фаза и сдвиг фазы. Среднее значение тока и напряжения. Действующие значения напряжения и тока. Графическое изображение синусоидальных величин. Цепь переменного тока, содержащая активное сопротивление.

Цепь переменного тока, содержащая индуктивность. Кривые токов и напряжений. Сдвиг фаз между ними. Цепь переменного тока с индуктивностью и активным сопротивлением Цепь переменного тока с ёмкостью.

Цепь переменного тока с последовательным соединением индуктивности, ёмкости. Резонанс токов и напряжений. Параллельное соединение индуктивности и ёмкости. Мощность переменного тока. Активная и реактивная мощности. Полная мощность. Коэффициент мощности. Треугольник мощностей. Способы улучшения коэффициента мощности.

Трёхфазный ток. Принципиальная схема получения трёхфазного тока. Симметричная и несимметричная трёхфазная система.

Соединение обмоток генератора и приёмников электрической энергии. Линейные и фазные токи и напряжения.

Трёхфазные сети с заземлёнными и изолированными нейтралями.

Понятие о токах короткого замыкания в энергетической цепи; физический смысл. Виды коротких замыканий. Величины токов коротких замыканий. Однофазные замыкания на землю в сети 10/0,4 кВ. Опасность перенапряжений при однофазном замыкании на землю; меры борьбы с ними.

ТЕМА 4 ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ

Рабочий чертёж и эскиз. Чертёж и схема, их различие.

Графическое изображение на схемах элементов электрических цепей: проводников, сопротивлений, индуктивности, ёмкости, нагрузки, источников тока, и др.

Условные обозначения на электрических схемах соединений проводов, шин, воздушных и кабельных линий электроизмерительных приборов.

Графическое изображение электрооборудования, коммутационной аппаратуры, элементов автоматики, защиты, управления, сигнализации.

Схемы первичных и вторичных электрических соединений.

Требования к схемам распределительных сетей. Техничко-экономические требования к сетям в отношении потерь электроэнергии, допустимого нагрева проводов, потерь напряжения. Требования к схемам распределительных сетей, определяемые надёжностью, бесперебойностью электроснабжения различных категорий потребителей. Основные сведения о схемах электрических сетей. Поопорные схемы ВЛ 0,4-10 кВ.

Электрические сети с заземлённой нейтралью, изолированной нейтралью и компенсированные сети.

Номинальные напряжения распределительных сетей.

Центры питания, питающие линии, распределительные пункты.

Распределительные линии, трансформаторные подстанции (ТП), распределительные пункты (РП).

Схемы трансформаторных подстанций. Типовые решения конструкций ТП. Единая серия конструкции ТП. Требования, предъявляемые к конструкциям ТП.

Трансформаторные подстанции с одним и двумя трансформаторами. Распределительные пункты (РП). Схемы распределительных пунктов. Однолинейные и трёхлинейные схемы подстанций 10/0,4 кВ.

ТЕМА 5 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

ТЕМА 5.1 ТРАНСФОРМАТОРЫ

Трансформаторы. Принцип действия трансформаторов. Назначение, типы, номинальные данные. Устройство силовых трансформаторов. Габариты, шкала мощностей. Холостой ход трансформатора. Коэффициент трансформации. Работа трансформатора под нагрузкой.

Трёхфазные трансформаторы. Устройство трансформатора.

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

Трансформаторы с устройством регулирования напряжения под нагрузкой, принцип действия, устройство переключателя, схемы регулирования.

Мощность и КПД трансформатора. Автотрансформаторы, принцип действия, устройство и область применения.

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.

Основное назначение трансформаторного масла; требования, предъявляемые к трансформаторному маслу. Пробивное напряжение для свежего и эксплуатационного масла. Регенерация масла. Роль силикагелиевых осушителей в маслonaполненных аппаратах.

ТЕМА 5.2 ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Воздушные линии электропередач. Основные определения: климатический район, местность, пролет, стрела провеса, угол поворота, габарит. Уточненные графики стрелы провеса. Габариты и высота опоры. Величина пролёта в зависимости от класса линии и номинального напряжения, Расстояние между проводами различных фаз. Влияние климатических условий на конструктивные особенности ВЛ.

Типы опор. Промежуточные опоры, их назначение, различные варианты их конструктивного выполнения. Материалы, применяемые для опор воздушных линий.

Анкерные опоры, их назначение и конструкции. Другие типы опор: концевые, угловые, специальные и др.

Линейная арматура. Штыревые изоляторы и способы их крепления. Гирлянды подвесных изоляторов. Сцепная арматура. Различные типы поддерживающих зажимов: глухой, с ограниченностью заделки. Натяжные зажимы. Соединение проводов.

Требования к материалу проводов и тросов в отношении электропроводимости, механической прочности, устойчивости к атмосферным воздействиям, гибкости. Выбор материалов проводов и тросов. Свойства применяемых материалов и их маркировка. Основные конструкции проводов. Многопроволочные провода, число повивов, наружный диаметр провода. Простая правильная скрутка и сложная правильная скрутка многопроволочных проводов. Шаг скрутки, его влияние на электрические и механические свойства проводов. Условие устойчивости провода от крутящего момента. Конструкция стале-

алюминиевых проводов. Отношение сочетания алюминия и стали. Распределение тяжести между алюминиевой и стальной частью провода. Тяжение проводов. Преимущества многопроволочных проводов перед однопроволочными.

Конструкция и применение пустотелых проводов. Провода линий распределительных сетей. Неизолированные провода, условия их применения. Изолированные провода и необходимость их применения. Конструкция изолированных проводов, шнуры. Изоляционные материалы для проводов и их применение. Материалы для токоведущих жил.

Потеря энергии в зависимости от атмосферных условий. Образование гололёда и изморози. Влияние температуры, влажности воздуха. Влияние силы и направления ветра. Различные формы гололёдообразования.

Повторяемость и продолжительность гололёдных отложений на проводах воздушных линий. Влияние высоты местности. Влияние стрелы провеса проводов.

Опоры ВЛ-6 кВ 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 10 кВ. 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.

ТЕМА 5.3 ЗАЗЕМЛЯЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

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

Рабочее и защитное заземление. Требования к защитным заземлениям. Величина сопротивления заземляющих устройств в зависимости от напряжения электроустановки, мощности КТП. Порядок присоединения корпусов электрооборудования к заземляющему контуру. Сечение заземляющих проводов.

Понятие о шаговом напряжении и напряжении прикосновения. Необходимость заземления корпусов трансформаторов, коммутационных аппаратов, электродвигателей, металлических конструкций на ПС нулевого провода на ВЛ 0,4 кВ.

Основные сведения о характере и величине перенапряжения в электрических сетях. Разрядники и их назначение.

Конструкция и принцип работы трубчатых и вентильных разрядников.

Защита оборудования внешним искровым промежутком. Защита оборудования от прямых ударов молнии, молниеотводы.

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 то-

ках короткого замыкания.

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

Требования ПТЭ к эксплуатации средств и устройств грозозащиты.

ТЕМА 5.4 КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ

Коммутационные аппараты, применяемые в электроустановках: разъединители, отделители, короткозамыкатели, выключатели нагрузки, рубильники, их назначение и устройство.

Высоковольтные выключатели. Классификация выключателей. Выключатели масляные, вакуумные, их назначение и устройство. Конструкция и принцип действия выключателей, применяемых на обслуживаемых участках электрических сетей. Принцип гашения электрической дуги в выключателях, назначение масла в масляных выключателях.

Разъединители, отделители и короткозамыкатели – назначение и область применения. Типы и конструкции разъединителей, отделителей и короткозамыкателей, применяемых на обслуживаемых участках электрических сетей филиала.

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

Назначение, типы и устройство низковольтных и высоковольтных предохранителей.

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.

ТЕМА 5.5 ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Трансформаторные подстанции распределительных сетей. Типы трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ; мачтовые (МШ), комплектные (КТП), закрытые (ЗТП), проходные (КТПП). Конструктивное выполнение подстанций. Основные требования ПУЭ и ПТЭ, предъявляемые к трансформаторным подстанциям.

Ячейки распределительных устройств: ячейки выключателя, трансформатора напряжения, приборов защиты и автоматики.

Комплектные распределительные устройства (КРУ). Конструкции основных типов КРУ. Корпус, выкатная тележка, отсеки. Назначение основных элементов КРУ и их выполнение, основные технические характеристики и особенности, блокировки.

Комплектные распределительные устройства для наружных установок (КРУН). Блокировки КРУН, их назначение и конструктивное выполнение. Преимущества и недостатки камер КРУН. Конструкции трансформаторных подстанций единой серии.

Помещение для силового трансформатора. Требования, предъявляемые к помещению. Помещение распределительного устройства 6-10 кВ. Коммутация первичных соединений таких камер, оборудование, установленное в камерах.

Источники оперативного тока, и схема оперативного тока трансформаторных подстанций.

Устройства, ограничивающие токи короткого замыкания - масляные и воздушные реакторы. Дугогасящие катушки, их назначение и конструкция.

Помещение распределительных щитов напряжением до 1000 В.

Схемы коммутации панелей щитов, установленное на них оборудование. Конструктивное выполнение РУ напряжением до 1000 В.

Схема электрических соединений подстанций 10/0,4 кВ, установленное оборудование, его назначение.

Устройство низковольтного щита КТП 10/0,4 кВ, назначение коммутационных аппаратов.

Расцветка рукоятки заземляющих ножей разъединителей. Отличительные знаки у секционирующих разъединителей на ВЛ - 10 кВ, имеющих кольцевые связи.

Блокировочные устройства на разъединителях 10 кВ в КТП 10/0,4кВ от ошибочных действий персонала. Механическая блокировка разъединителей и заземляющих ножей.

Секционирующие КРН, схема. Назначение установленного оборудования. Отличительный знак на секционирующем КРН.

Защита электрооборудования и ВЛ от токов короткого замыкания, перегрузки. Релейная защита.

ТЕМА 6 ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

ТЕМА 6.1 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ПОВРЕЖДЕНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ, ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

Основные виды повреждений. Сравнение числа отключений, количество устойчивых отключений, отключений на 100 км; время отключения и устранения повреждений. Работы АПВ.

Анализ аварийных повреждений трансформаторов 10/0,4 кВ; причины, классификация. Разбор причин повреждения в электрических сетях.

Неисправности и повреждения выключателей: повреждение контактной системы из-за несоответствия разрывной мощности выключателя токами короткого замыкания, перекрытие внутренних и наружных изолирующих деталей, поломки деталей тяг.

Разрушение изоляторов в распределительных устройствах. Пробой изоляции кабелей, повреждение кабельных муфт.

Замыкание на землю; возможные последствия, способы отыскания места замыкания, устранение замыкания.

Гололёд на проводах ВЛ, устранение его плавкой. Течь изоляционного масла, понижение уровня масла в маслонаполненной аппаратуре.

Перегрузка трансформаторов, воздушных и кабельных линий; однофазное замыкание на землю в сети с дугогасящими катушками. Отказ в работе устройств блокировки от ошибочных действий с коммутационными аппаратами.

Нагрев контактов соединительных шин ТП и РП.

Повреждения осветительной сети: короткое замыкание и обрыв проводов, неисправности осветительной арматуры.

Повреждение оборудования в результате ошибочных действий оперативного персонала, возможные последствия. Профилактические испытания и проверки. Роль периодических осмотров оборудования дежурным персоналом, своевременная доливка и замена масла, подтяжка контактов, чистка изоляции от грязи, пыли.

ТЕМА 6.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

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

Организация эксплуатации ВЛ и ТП. Техническое и оперативное обслуживание. Восстановительный капитальный ремонт. Методы технического ремонта и обслуживания. Комплексный метод капитального ремонта. Обеспеченность бригад централизованного ремонта. Требования, предъявляемые к механизмам, инструменту, спецодежде.

Типовой перечень инструментов, приспособлений и инвентаря, необходимого при эксплуатации ВЛ и ТП.

Планирование работ по техническому обслуживанию и капитальному ремонту ВЛ и ТП. Сроки проведения капитального ремонта, объемы работ, включаемые в план капитального ремонта.

Перечень технической документации для обеспечения нормальной эксплуатации ВЛ и ТП. Перечень работ, выполняемых по технологическим картам или ППР.

Техническое обслуживание ВЛ и ТП. Перечень и сроки проведения работ по техническому обслуживанию: периодические осмотры, внеочередные осмотры ВЛ. Организация проведения осмотров ВЛ, соблюдение ТБ при осмотрах ВЛ. Листок осмотра, порядок и правильность его заполнения. Проверка степени загнивания деревянных опор, сроки, приборы, оформление результатов замеров, оценка. Проверка сопротивления заземления опор. Сроки, методика проведения замеров, приборы, допустимые величины сопротивления.

Проверка расстояния от проводов до поверхности земли и различных объектов. Допустимые значения, методы, приборы для измерения габаритов.

Проверка состояния железобетонных опор. Сроки, нормы отбраковки опор.

Проверка сопротивления петли «фаза-ноль».

Отдельные работы на ВЛ: вырубка деревьев и поросли, выправка отдельных опор, подтрамбовка грунта у основания опор, перетяжка проводов, проверка стрелы провеса, её регулировка; перетяжка проволочных бандажей, крепление деревянных стоек к приставкам, осмотр и проверка разрядников, замена повреждённых элементов опор, технический надзор за проведением строительства и реконструкции ВЛ.

Отдельные виды работ на ТП: отбор пробы и доливка в силовой трансформатор масла, подтяжка контактов, замена автоматов, предохранителей, регулировка привода разъединителя 10 кВ., установка и подключение приборов учёта; замер нагрузки трансформатора. Причины потерь в электрических сетях, их устранение.

Верховые осмотры ВЛ. Необходимость проведения верховых осмотров. Объём работ, выполняемых при верховых осмотрах.

Планирование и организация осмотров.

ТЕМА 7 ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ. ОПЕРАТИВНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

Основные положения о производстве оперативных переключений. Цель и порядок оперативных переключений, подготовка к переключениям, оценка обстановки в электросетях перед производством переключений. Анализ повреждений на ВЛ 6-10

кВ. 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.

Порядок ведения оперативной схемы электрических соединений обсуживаемой 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.

Организация оперативного обслуживания распределительных сетей 0,38-20 кВ.

Оперативно-технологическая группа (ОТГ) и её функции. Перечень оборудования, находящийся в оперативном управлении и в ведении диспетчера (дежурного) ОТГ. Требования к ведению схемы электроснабжения районов. Порядок внесения и изменений в нормальные схемы работы по электроснабжению. 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.

Оперативные наименования в электрических сетях 0,38-20 кВ и нумерация опор ВЛ. Порядок ввода новых и реконструированных электроустановок в работу. Оформление заявок на вывод электроустановок в ремонт.

Порядок подготовки рабочего места и допуск бригад к работе в электроустановках электрических сетей 0,38-20 кВ; производство отключений, принятие мер, препятствующих ошибочному или самопроизвольному включению коммутационной аппаратуры, вывешивание запрещающих плакатов, проверка отсутствия напряжения, установка заземления, ограждение рабочих мест.

Роль надёжной радиосвязи бригады с дежурным ОТГ. Отсутствие или неустойчивая связь - запрет на производство работ. Особенности подготовки рабочих мест и допуска бригад к работе на ВЛ и оборудовании, имеющем кольцевые связи.

Оперативно-выездные бригады (ОВБ) РЭС; их состав, квалификация, задачи и функции. Управление оперативно-выездными бригадами. Права и ответственность персонала ОВБ. Термины, применяемые при оперативных переговорах. Производство оперативных переключений, общие правила, соблюдение техники безопасности. Переключения, выполняемые одним и двумя лицами. Блокировки, предотвращающие неправильные операции с коммутационными аппаратами. Правила пользования блокировкой. Порядок производства сложных переключений. Переключения, выполняемые по бланкам или программам переключений. Роль и ответственность контролирующего лица.

ТЕМА 8 ИЗМЕРЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

ТЕМА 8.1 РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА. ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКА

Релейная защита электрического оборудования, её назначение. Основные понятия о видах повреждений и ненормальных режимах работы электрооборудования, на которые реагирует релейная защита. Основные требования, предъявляемые к релейной защите: селективность, быстродействие, чувствительность, надёжность.

Основные принципы действия релейной защиты: токовой максимальной, минимального напряжения, дистанционной, дифференциальной, высокочастотной, тепловой.

Сигнализация срабатывания релейной защиты; назначение, принцип работы. Главнейшие элементы релейной защиты. Основные и вспомогательные реле. Разновидности реле: токовые, напряжения, сопротивления, времени, указательные, промежуточные и др. Уставки релейной защиты.

Виды повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов, электродвигателей, линий электропередачи. Защиты трансформаторов, электродвигателей, линий электропередачи. Защиты сборных шин распределительных устройств.

Действительная и ложная работа защит, причины ложной работы.

Оперативное обслуживание релейных защит. Операция с защитами при изменении схемы и режима работы электрооборудования, при опробовании их действия. Устройство и принцип работы автоматических выключателей 0,4 кВ.

Понятие об автоматизации и телемеханизации в электротехнических устройствах, их роль в технологическом процессе передачи и распределения электроэнергии.

Устройства электроавтоматики: автоматическое повторное включение (АПВ), автоматическое включение резерва (АВР), автоматическая частотная разгрузка (АЧР), устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ), их назначение, принцип действия.

Телемеханика, её назначение, функции телемеханики - телеизмерение электрических параметров, телеуправление, телесигнализация. Принцип передачи сигналов. Блокировка от ошибочных действий коммутационными аппаратами, назначение, принцип действия.

Типы и схемы устройства блокировок.

Приборы для определения места повреждения в воздушных и кабельных линиях электропередачи. Приборы для определения места замыкания на землю на ВЛ - 10 кВ.

ТЕМА 8.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Необходимость производства измерения электрических величин электрооборудования на подстанциях.

Классификация средств измерения электрических величин. Единицы измерений. Международная система единиц СИ.

Общие понятия о методах электрических измерений. Погрешности средств измерений. Абсолютная и относительная погрешности средств измерений. Классы точности измерительных приборов.

Электроизмерительные приборы, показывающие, регистрирующие, суммирующие. Стационарные и переносные электроизмерительные приборы.

Шунты и добавочные сопротивления, назначение и применение. Схемы включения электроизмерительных приборов с шунтами и добавочными сопротивлениями. Шкалы приборов, правила производства работ отсчёта по шкале.

Щитовые приборы: амперметр, вольтметр, частотомер, ваттметр. Их назначение, устройство, схемы включения в сеть. Мегаомметр, назначение, принцип устройства

Требования к условиям окружающей среды в месте установки устройств автоматики, защит и средств измерений для обеспечения их нормальной работы.

Схема прямого включения амперметра в электрическую цепь. Включение амперметра через трансформаторы тока. Назначение трансформаторов тока, типы, классы точности.

Схема прямого включения вольтметра. Включение вольтметра через трансфор-

матор напряжения. Назначение трансформаторов напряжения, типы, класс точности.

Принцип работы и устройство электроизмерительных клещей. Измерение силы тока и напряжения.

Принцип работы и устройство электросчётчиков. Схемы включения однофазных и 3-х фазных электросчётчиков.

Приборы для измерения сопротивления контура заземления. Порядок производства замеров.

ТЕМА 9 ОХРАНА ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Охранная зона воздушных линий электропередачи.

Охрана ЛЭП в местах движения транспорта. Места для проезда транспорта под проводами воздушной линии и провоза груза.

Причины и характер повреждений воздушных линий. Меры предупреждения повреждений.

Установка сигнальных знаков в местах пересечений воздушных линий с шоссейными, железными и просёлочными дорогами.

Меры по охране воздушных линий, проходящих по территории населённого пункта.

Световые ограждения, устанавливаемые на опорах линий. Постоянные знаки, устанавливаемые на опорах, их назначение.

Габаритные ворота, устанавливаемые в местах пересечения воздушных линий с железнодорожными путями, их назначение.

Сигнальные знаки на берегах рек в местах пересечения линий с судоходной или сплавной реками, каналом или водохранилищем.

Защита кабельных линий от повреждения. Постоянные знаки, устанавливаемые вдоль кабельной трассы. Раскопка кабельных трасс, земляные работы вдоль трасс.

Охрана воздушных линий ЛЭП от пожара. Причины возгорания опор ВЛ, характер горения. Способы тушения загоревшихся деревянных опор. Тушение огня на верхних частях опор с телескопических автовышек.

Возникновение низовых пожаров на трассе воздушных линий, их предупреждение. Обработка грунта вдоль трассы линии, расчистка трассы от древесно-кустарниковой растительности.

Соблюдение допустимых расстояний от электрических сетей до зданий, сооружений, древесных и других многолетних насаждений, а также от проводов ВЛ до земли, дорог в населённой и ненаселённой местности. Величины этих расстояний.

Перечень работ и других действий, запрещённых в охранной зоне электрических сетей.

ТЕМА 10 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ПЕРСОНАЛОМ

ТЕМА 10.1 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ПЕРСОНАЛОМ

Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки, Сроки прохождения медицинского освидетельствования оперативного и оперативно-ремонтного персонала предприятий электрических сетей.

Порядок допуска вновь принятого персонала к самостоятельной работе по профессии: обучение по специальной программе, проверка знаний правил, норм и инструкций по технической эксплуатации и охране труда, пожарной безопасности,

оформление распорядительных документов о допуске к дублированию и самостоятельной работе.

Порядок проведения стажировки и дублирования оперативного, оперативно-ремонтного персонала. Стажировка ремонтного персонала.

Проверка знаний, виды и сроки проверки знаний, прохождение дублирования и допуск к самостоятельной работе.

Инструктажи по охране труда и пожарной безопасности. Виды инструктажей, сроки проведения.

Организация и проведение противоаварийных и противопожарных тренировок. Повышение квалификации. Коллективная работа с персоналом.

ТЕМА 10.2 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.

ТЕМА 11 ОРГАНИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

ТЕМА 11.1 ОХРАНА ТРУДА

Основные положения законодательства РФ об охране труда. Правила внутреннего трудового распорядка предприятия. Трудовая и производственная дисциплина. Ответственность рабочих за выполнение правил и инструкций по безопасности труда. Ответственность руководителей за соблюдение норм и правил охраны труда.

Производственный травматизм, его причины; меры предупреждения. Классификация травматизма. Порядок расследования несчастных случаев, связанных с производством. Разбор причин и обстоятельств несчастных случаев, происшедших в ПАО «МРСК Центра». Характерные ошибки персонала, приведшие к несчастным случаям.

ТЕМА 11.2 ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Опасность поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током и степень тяжести поражения в зависимости от его величины. Факторы, определяющие величину тока поражения человека.

Система организации безопасного проведения работ в электроустановках на предприятиях электрических сетей.

Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. Термины, принятые в правилах.

Требования к персоналу. Оперативное обслуживание и выполнение работ. Допустимые расстояния до токоведущих частей, находящихся под напряжением. Допустимые расстояния приближения к обнаруженному месту замыкания в ЗРУ, ОРУ и на ВЛ. Отключение и включение разъединителей, отделителей и выключателей выше 1000 В с ручным приводом. Снятие и установка предохранителей.

Выполнение работ в электроустановках. Нарядная система. Назначение наряда, его форма, содержание. Учёт работ по нарядам и распоряжениям. Работы, выполняемые по нарядам и распоряжениям. Срок действия наряда и распоряжения. Право выдачи наряда и распоряжения. Порядок выдачи наряда или распоряжения.

Организационные мероприятия, выполняемые для безопасного проведения работ.

Лица, ответственные за безопасное ведение работ. Роль и ответственность каждого члена бригады за выполнение техники безопасности.

Правила охраны труда при выполнении кратковременных и неотложных работ. Состав бригады. Выдача разрешений на подготовку рабочих мест и на допуск. Подготовка рабочего места и допуск. Надзор при проведении работ. Роль каждого члена бригады по соблюдению правил охраны труда, как им самим, так и другими членами бригады.

Перевод на другое рабочее место. Оформление переводов в работе и её окончание. Включение электроустановки после полного окончания работ. Назначение руководителя работ при работах на ВЛ и ПС. Выполнение работ по распоряжению при проведении работ на ВЛ. Работы, выполняемые по одному наряду на нескольких рабочих местах, присоединениях, подстанциях.

Работы по наряду на многоцепных ВЛ, пересечениях ВЛ, разных участках ВЛ.

Технические мероприятия для подготовки рабочего места. Недопустимость нарушения указанного в ПОТ ЭЭ порядка выполнения технических мероприятий. Производство отключений.

Вывешивание плакатов безопасности, ограждений рабочего места, проверка отсутствия напряжения. Необходимость заземления указателя напряжения при работах на деревянных, железобетонных опорах ВЛ и с монтажных вышек.

Установка заземления на КТП, РУ, КРУН. Установка заземления на ВЛ.

Техника безопасности при работах на опорах ВЛ. Работы под напряжением. Работы в пролётах пересечения с действующей ВЛ на ВЛ под наведённым напряжением, на одной отключенной цепи многоцепной ВЛ; пофазный ремонт.

Работы, выполняемые в распределительных сетях по проекту производства работ (ППР) или технологическим картам.

Техника безопасности при расчистке трасс ВЛ от деревьев, обходах и осмотрах ВЛ и подстанций.

Работы на пересечениях и сближениях ВЛ с дорогами. Работы с электроизмерительными клещами и измерительными штангами.

Работа с мегаомметром и электроизмерительными приборами. Техника безопасности при производстве работ по отысканию замыкания на землю на ВЛ, при приближении к железобетонным опорам и КТП 10/0,4 кВ.

Работа с применением автомобилей, грузоподъемных машин, механизмов и лестниц.

Работы, связанные с подъёмом на леса, подмости, конструкции и оборудование. Верхолазные работы.

Техника безопасности на погрузо-разгрузочных работах.

Требования ОТ к автомобилям по перевозке людей; соблюдение правил техники безопасности при перевозке людей к месту работы и с работы. Оснащённость автомобиля средствами пожаротушения.

Требования ОТ к спецодежде членов бригад; оснащённость аптечками.

Требования к оснащённости оперативно-выездных, оперативно-ремонтных, ремонтных бригад средствами надёжной радиосвязи. Недопустимость работы бригад без устойчивой, надёжной радиосвязи с дежурным ОТГ РЭС.

Правила техники безопасности при работах с инструментом, станочным оборудованием.

Правила техники безопасности при проведении сварочных и огневых работ.

Средства защиты, используемые в электроустановках, перечень электрозащитных средств. Деление электрозащитных средств на основные и дополнительные. Основные и дополнительные средства в электроустановках выше 1000 В. Основные и дополнительные средства в электроустановках до 1000 В.

Порядок пользования средствами защиты. Порядок содержания средств защиты.

Контроль за состоянием средств защиты и их учёт. Правила пользования средствами защиты.

Сроки испытания и проверки: изолирующих штанг, изолирующих и электроизмерительных клещей, указателей напряжения, диэлектрических перчаток, бот, галош, изолированного инструмента. Проверка диэлектрических перчаток на их пригодность перед применением.

Правила пользования: штангами, клещами (изолирующими, электроизмерительными), указателями напряжения, диэлектрическими перчатками, ботами, галошами, изолированным инструментом, диэлектрическими ковриками, изолирующими подставками, накладками, колпаками.

Требования, предъявляемые к переносным заземлениям. Правила пользования переносными заземлениями.

Плакаты и знаки безопасности. Перечень, назначение, место и условие применения плакатов. Нормы комплектования средствами защиты.

Требования, предъявляемые к монтерским поясам, когтям, лазам, переносным лестницам, страховочным канатам. Сроки испытания, нормы комплектования.

Требования, предъявляемые к устройству для наброса на провода ВЛ. Нормы комплектования бригады. Психологические основы безопасности труда.

ТЕМА 12 ОРГАНИЗАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ, ЭКСТРЕННОЙ РЕАНИМАЦИОННОЙ ПОМОЩИ

Опись типовой аптечки бригады по обслуживанию распределительных сетей 0,4-10 кВ.

Освобождение пострадавшего от действия электрического тока. Меры безопасности при освобождении пострадавшего от электрического тока при напряжении до 1000 В и выше 1000 В. Изучение инструкции по спуску пострадавшего с опоры ВЛ электропередачи напряжением до 20 кВ включительно.

Техника реанимации на опорах ВЛ.

Техника реанимации в монтажной люльке.

Техника реанимации на грунте.

Основные элементы и тактика реанимации. Проведение реанимации одним лицом, двумя лицами. Наружный массаж сердца и искусственная вентиляция лёгких. Предупреждение ошибок при проведении реанимации, которые могут привести к гибели пострадавшего. Первая медицинская помощь при: механических травмах; обмороке; термических поражениях (от перегревания, охлаждения), химических ожогах; острых отравлениях промышленными ядами; пищевых отравлениях; укусах змей, насекомых.

Практические занятия по отработке элементов реанимации на манекене-тренажёре. Транспортировка пострадавшего.

ТЕМА 13 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Причины пожаров на объектах электрических сетей. Возможные последствия и ущерб. Причины возгорания деревянных опор на ВЛ, меры по их предупреждению.

Классификация помещений в отношении пожаро- и взрывоопасности. Краткие сведения о подверженности к воспламенению электропроводки, электрооборудования ТП и РП, кабелей. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ. Соблюдение мер по пожаробезопасности в будках автомобилей: действия персонала при возгорании в будке автомобиля при движении по трассе. Средства и методы тушения пожара. Устройство углекислотных и порошковых огнетушителей, их применение и правила пользования.

Порядок сообщения и вызова на объект пожарной части, допуск к тушению пожара в электроустановках.

Ликвидация загорания персоналом объектов электросетей и имеющимися средствами для тушения огня.

Эвакуация людей и материальных ценностей при возникновении пожара; план эвакуации при пожаре. Оказание первой доврачебной помощи пострадавшим на пожаре.

ТЕМА 14 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

- 1 Порядок проведения технических мероприятий
- 2 Технология подъёма на опору. Подъём на деревянную опору
- 3 Технология подъёма на опору. Подъём железобетонную опору.
- 4 Отработка навыков проверки-отсутствия (наличия) напряжения, наложения переносного заземления.
- 5 Вязка проводов к изоляторам на опорах ВЛ, типы вязок.
- 6 Проверка степени загнивания деревянной опоры, её элементов.
- 7 Замер габаритов ВЛ от земли, деревьев, зданий, сооружений. Определение стрелы провиса провода ВЛ, регулировка стрелы провеса
- 8 Обход ЛЭП

9 Отработка навыков выполнения операций при выводе в ремонт трансформаторов

10 Порядок проведения оперативных включений – отключений разъединителей, отделителей

11 Замер сопротивления «фаза-ноль». Замер сопротивления контура заземления на ВЛ и ТП.

12 Обнаружение замыкания на "землю" на фидерах 10 кВ и определение места замыкания с помощью переносных приборов

13 Отработка навыков проведения наброса для отключения ВЛ

14 Электроизмерения. Замер величины электрического тока, напряжения.

15 Снятие и установка предохранителей на стороне 10 кВ. Снятие и установка предохранителей на стороне 0,4 кВ.

16 Отработка навыков оказания первой медицинской помощи на работе – тренажере «Гоша»

17 Отработка навыков выноса пострадавшего на носилках.

ЗАЧЕТНЫЙ ЛИСТ

слушателя группы по подготовки электромонтеров по эксплуатации
распределительных сетей в ЧУ ДПО «Орловский учебный комбинат»

с « » 20 г. по « » 20 г.

(фамилия, имя, отчество)

№	Содержание практических заданий	Дата проведения	Зачет	Подпись слушателя	Подпись проверяющего
1	2	3	4	5	6
1	Замеры габаритов ВЛ. Определение стрелы провиса провода ВЛ				
2	Отработка навыков вязки проводов к изоляторам				
3	Обход ЛЭП				
4	Отработка навыков оказания первой медицинской помощи на работе – тренажере «Гоша»				
5	Отработка навыков выноса пострадавшего на носилках				
6	Отработка навыков выполнения операций при выводе в ремонт трансформаторов				
7	Электроизмерения				
8	Измерение сопротивления петли "фаза-ноль", сопротивления заземляющего устройства				
9	Обнаружение замыкания на "землю" на фидерах 10 кВ и определение места замыкания с помощью переносных приборов				
10	Проверка степени загнивания деревянной опоры, её элементов				
11	Технология подъема на опору. Подъем на деревянную, опору				
12	Технология подъема на опору. Подъем на железобетонную опору				
13	Отработка навыков проведения наброса для отключения ВЛ				
14	Порядок проведения оперативных включений – отключений разъединителей, отделителей				
15	Порядок проведения технических мероприятий				
16	Снятие и установка предохранителей на стороне 10 кВ-0,4 кВ				

Слушатель группы _____ прошел практические знания

с общей оценкой _____

Ответственный _____
(подпись)

Обучаемый _____
(подпись)

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

ТЕМА 1 ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ

Содержание труда электромонтера по эксплуатации распределительных сетей в соответствии с требованиями тарифно-квалификационной характеристики. Ознакомление с условиями труда и программой производственного обучения. Основные сведения о районе электрических сетей (РЭС), о зоне обслуживания района электрических сетей.

Организация труда и правила внутреннего распорядка в РЭС. Режим производственного обучения, правила внутреннего трудового распорядка при производственном обучении.

Инструктаж на рабочем месте по ОТ.

ТЕМА 2 ОХРАНА ТРУДА, ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИИ. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

Безопасность труда. Задачи техники безопасности в условиях производства. Российское законодательство и органы надзора за безопасностью труда. Проверка знаний персоналом правил техники безопасности. Особые требования к электромонтерам по эксплуатации распределительных сетей. Группы квалификации по технике безопасности. Электробезопасность. Правила техники безопасности при обслуживании электроустановок. Организационные и технические мероприятия. Правила техники безопасности при обслуживании трансформаторов, оборудования ТП и РП, воздушных и кабельных линий, при работах с коммутационными аппаратами, при работах с электроизмерительными приборами, устройствами релейной защиты и автоматики. Средства защиты от поражения электрическим током, оказание первой помощи при электротравмах.

Пожарная безопасность. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ. Средства и методы тушения пожара. Правила пользования первичными средствами пожаротушения. Пожарная водопроводная сеть, пожарные посты. Ликвидация возгораний персоналом имеющимися средствами для тушения огня. Эвакуация персонала и материальных ценностей. Оказание первой помощи пострадавшим.

Управление внутренней мотивацией работников на безопасный труд и соблюдение требований охраны труда.

Человеческий фактор безопасного труда. Психологические аспекты трудовой деятельности. Психологические методы обеспечения безопасного труда.

Профессиональный отбор. Формирование безопасного поведения в процессе трудовой деятельности.

ТЕМА 3 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ЭЛЕКТРОМОНТЕРА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Основные обязанности электромонтера по эксплуатации распределительных сетей (производственная инструкция). Основная техническая документация, необходимая для выполнения работ. Порядок ее заполнения. Нормальная схема обслуживаемой сети 6 – 10 кВ. Особенности схем распределительных устройств, РП и ТП. Опасные места в обслуживаемых электроустановках. Порядок выполнения обязанностей оперативно – ремонтного персонала в составе бригады, в которую входят электромонтеры с более высокой квалификацией. Правила работы с приборами для поиска однофазных замыканий на землю, мест повреждения сети токами короткого замыкания.

ТЕМА 4 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

Исполнительные чертежи элементов распределительных устройств, воздушных и кабельных линий электропередач. Типовые схемы РП, ТП, распределительных пунктов 0,4 кВ. Правила, технические инструкции, характерные материалы, необходимые для технического обслуживания распределительных сетей, которые должны находиться на рабочем месте электромонтера по эксплуатации распределительных сетей.

Основные оперативные документы, необходимые при выполнении обязанностей оперативно-ремонтного персонала, порядок их ведения.

Планы и графики работы по техническому обслуживанию распределительных сетей. Отчетность.

ТЕМА 5 ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ РАЙОНА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Планирование комплексного ремонта в районе электрических сетей. Годовой план-график комплексного ремонта. Планирование ремонтов на ремонтных участках в зависимости от выполнения работ и их периодичности. Основная документация на комплексный ремонт и порядок ее заполнения и использования. Техническая комиссия для приемки из ремонта оборудования и линий электропередач ремонтного участка.

Заполнение технической документации после окончания ремонта и всех работ на ремонтном участке.

ТЕМА 6 ОБУЧЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИМ НАВЫКАМ ПО РЕМОНТНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПУНКТОВ, ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ, ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Техническое обслуживание. Производство осмотров и верховых осмотров линий электропередач. Осмотр оснований опор, определение степени загнивания деревянных опор. Осмотр и проверка состояния железобетонных опор. Проверка вертикальности положения опор. Проверка состояния и замер сопротивления заземления опор. Определение места повреждения воздушных линий с помощью специальных приборов.

Осмотр распределительных пунктов и трансформаторных подстанций с принятием мер для устранения выявленных неисправностей. Измерение сопротивления изоляции электрооборудования с помощью мегаомметра. Проверка технического состояния токоведущих частей и контактных соединений шин и проводов с проверкой температуры нагрева контактов в рабочих условиях.

Виды повреждения изоляторов, методы их обнаружения во время обслуживания и ремонта, мероприятия по предотвращению разрушений изоляторов.

Осмотр распределительных щитков, сборок, клеммников, предохранителей, переходных коробок, осветительной арматуры, устранение мелких неисправностей. Осмотр и проверка изоляции вторичных электрических цепей.

Проверка нагрузки присоединений ТП и РП с помощью амперметра и электроизмерительных клещей. Проверка целостности предохранителей, смена неисправных предохранителей.

Контроль наружного состояния аппаратуры релейной защиты, сигнализации, автоматики, телемеханики. Контроль уровня напряжения в установленных точках сети. Ремонт деревянных опор, демонтаж деревянных опор, замена деревянных опор.

Замена траверс на промежуточных и анкерных опорах с применением телескопических вышек.

Выправка железобетонных опор на отключенной линии и на линии, находящейся под напряжением. Замена штыревых изоляторов. Заделка трещин, сколов защитного слоя бетона железобетонных опор.

Расчистка трассы воздушной линии электропередач от деревьев и поросли вручную и с применением различных инструментов и механизмов.

Инструмент и приспособления, применяемые при ремонте электрооборудования. Механизированный и электрофицированный инструмент.

Разборка несложных узлов и механизмов электрооборудования, очистка от грязи и ржавчины, промывка деталей, их осмотр, проверка состояния и исправности. Небольшой ремонт. Сборка узлов и механизмов электрооборудования, проверка их в работе.

Осмотр узлов и деталей воздушных выключателей. Осмотр фарфоровых изоляторов, очистка от грязи поверхностей. Устранение небольших дефектов в узлах и деталях. Смазка трущихся частей.

Осмотр узлов и деталей разъединителей и короткозамыкателей. Осмотр фарфо-

ровых изоляторов, очистка от грязи их поверхностей. Устранение дефектов в узлах и деталях. Смазка трущихся частей.

Осмотр и проверка контактных креплений в местах присоединения ошиновки к масляному выключателю. Осмотр и очистка изоляторов. Очистка указателей уровня масла, небольшой ремонт арматуры, доливка масла. Смазка трущихся частей. Осмотр и проверка заземляющей проводки. Осмотр и небольшой ремонт деталей привода.

Наружный осмотр и устранение мелких неисправностей трансформаторов. Очистка блока, изоляторов, расширителя, маслоуказателя. Выпуск грязи из расширителя, доливка масла, проверка заземляющей проводки. Измерение сопротивления изоляции обмоток мегаомметром, осмотр ошиновки с изоляторами, проверка соединений ошиновки.

Ремонт сети освещения и осветительной аппаратуры, переносных трансформаторов, светильников и питающих кабелей.

Ремонтные работы в распределительных пунктах и в трансформаторных подстанциях, на мачтовых ТП. Смена и доливка масла в маслонаполненные аппараты.

Ремонтные работы на щитках и в сборках напряжением 0,4 кВ

ТЕМА 7 ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ПОВРЕЖДЕНИЯ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ, ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ

Определение степени загнивания деревянных опор. Проверка состояния железобетонных опор. Определение места повреждения воздушных линий с помощью специальных приборов.

Осмотр распределительных пунктов и трансформаторных подстанций с принятием мер для устранения выявленных неисправностей.

Виды повреждения изоляторов, методы их обнаружения во время обслуживания и ремонта, мероприятия по предотвращению разрушений изоляторов.

Проверка целостности предохранителей, смена неисправных предохранителей.

Ремонт деревянных опор, демонтаж деревянных опор, замена деревянных опор.

Замена траверс на промежуточных и анкерных опорах с применением телескопических вышек.

Выправка железобетонных опор на отключенной линии и на линии, находящейся под напряжением. Замена штыревых изоляторов. Заделка трещин, сколов защитного слоя бетона железобетонных опор.

Разборка несложных узлов и механизмов электрооборудования, очистка от грязи и ржавчины, промывка деталей, их осмотр, проверка состояния и исправности. Небольшой ремонт. Сборка узлов и механизмов электрооборудования, проверка их в работе.

Устранение небольших дефектов в узлах и деталях воздушных выключателей, фарфоровых изоляторов.

Устранение дефектов в узлах и деталях разъединителей и короткозамыкателей. Смазка трущихся частей.

Осмотр и небольшой ремонт деталей привода масляного выключателя.

Наружный осмотр и устранение мелких неисправностей трансформаторов. Ремонт сети освещения и осветительной аппаратуры, переносных трансформаторов, светильников и питающих кабелей.

Ремонтные работы в распределительных пунктах и в трансформаторных подстанциях, на мачтовых ТП.

Ремонтные работы на щитках и в сборках напряжением 0,4 кВ

ТЕМА 8 ДУБЛИРОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕКТРОМОНТЕРА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Дублирование проводится для персонала с оперативными правами.

Ознакомление с программой дублирования проводится на рабочем месте, программа дублирования разрабатывается начальником ОТГ РЭС и утверждается начальником района электрических сетей.

Освоение практических навыков в работе электромонтера (дублером) по эксплуатации распределительных сетей под руководством (ответственного за дублирование) электромонтера по эксплуатации распределительных сетей, имеющего более высокую квалификацию и достаточный стаж практической работы по обслуживанию электрических сетей района в качестве электромонтера по эксплуатации распределительных сетей с правом оперативных переключений.

ТЕМА 9 ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

Оформление отчетной документации. Получение необходимых отзывов и заключений.

ТЕМА 10 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проводится с учетом промежуточной аттестации и итогов производственного обучения с присвоением рабочей профессии электромонтер по эксплуатации распределительных сетей 3-4 разрядов.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

- 1 Параметры ВЛ (пролет, стрела провеса, габарит, угол поворота).
- 2 Габариты ВЛ 0,4 и 10 кВ.
- 3 Назначение и устройство разъединителей.
- 4 Назначение и устройство выключателей нагрузки.
- 5 Устройство, назначение и принцип действия силового трансформатора.
- 6 Условия параллельной работы силовых трансформаторов. Основные требования к силовым трансформаторам.
- 7 Регулирование напряжения на выходе трансформатора (системы регулирования, схемы регулирования, порядок переключения).
- 8 Монтаж контуров заземления и величины их сопротивления для разъединителей, КТП, ВЛ 0,4, 10 кВ.
- 9 Эксплуатация заземляющих устройств.
- 10 Назначение, типы и устройство высоковольтных предохранителей.
- 11 Назначение, типы и устройство низковольтных предохранителей.
- 12 Назначение, устройство и требования, предъявляемые к трансформаторным подстанциям 10/0,4 кВ закрытого типа (ЗТП).
- 13 Назначение, устройство и требования, предъявляемые к трансформаторным подстанциям 10/0,4 кВ мачтового типа (МПТ).
- 14 Измерительные трансформаторы. Назначение. Трансформаторы напряжения: режим работы, типы, включение в схему, подключение приборов, защита ТН.
- 15 Трансформаторы тока: режим работы, типы, схемы включений в электрическую цепь. Подключение приборов, ПТБ при замене приборов, подключенных к трансформатору тока, включенному в сеть.
- 16 Назначение опор, проводов, изоляторов, арматуры и их отбраковка.
- 17 Устройство и принцип действия вентильного разрядника.
- 18 Устройство и принцип действия трубчатого разрядника.
- 19 Назначение, устройство и требования, предъявляемые к комплектным трансформаторным подстанциям 10/0,4 кВ (КТП).
- 20 Основные требования ПТЭ, ПУЭ к эксплуатации ВЛ 0,4-10 кВ.
- 21 Измерение сопротивления изоляции силовых трансформаторов (сроки, порядок измерения, коэффициент абсорбции, допустимая величина сопротивления).
- 22 Коэффициент трансформации. Измерение коэффициента трансформации силовых трансформаторов.
- 23 Схемы соединения обмоток силовых трансформаторов (достоинства и недостатки,

соотношения фазных и линейных токов и напряжений).

24 Принцип работы баковых масляных выключателей.

25 Принцип работы маломасляных выключателей.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

1 Электрический ток – определение, условия возникновения, классификация проводников.

2 Сила тока – определение, единицы измерения. Понятие о постоянном и переменном токе.

3 Электрическая емкость – определение, единицы измерения. Емкость плоского конденсатора.

4 Электрическое сопротивление – определение, единицы измерения. Расчет активного сопротивления проводника в зависимости от размеров и материала проводника. Зависимость активного сопротивления от температуры.

5 Электрическая проводимость – определение, единицы измерения. Зависимость электрической проводимости от размеров и материала проводника.

6 Электрическая цепь – определение, основные элементы электрической цепи и их назначение.

7 Закон Ома – общее определение и основные математические выражения.

8 Электрическая энергия – определение, математическое выражение, единицы измерения.

9 Активная электрическая мощность – определение, математическое выражение, единицы измерения.

10 Преобразование электрической энергии в тепловую, закон Джоуля-Ленца. Выбор сечения токопроводящих жил проводов и кабелей по допускаемой плотности тока.

11 Расчет электрической цепи постоянного тока при последовательном и параллельном соединении сопротивлений.

12 Расчет электрической цепи постоянного тока при смешанном соединении сопротивлений.

13 Электромагнетизм. Проводник, движущийся в магнитном поле – величина индуцируемой э.д.с., правило правой руки. В основе принципа действия какой электрической машины используется данное явление?

14 Электромагнетизм. Проводник с током в магнитном поле – величина электромагнитной силы, правило левой руки. В основе принципа действия какой электрической машины используется данное явление?

15 Переменный синусоидальный ток, Определение и основные характеристики: период, частота, амплитудное и мгновенное значение.

16 Действующее значение переменного тока – общее определение. Вычисление действующих значений синусоидальных токов, напряжений, э.д.с.

17 Понятие об активном, реактивном и полном сопротивлении в цепях синусоидального тока. Расчет реактивных и полного сопротивления при последовательном соединении активного сопротивления, емкости и индуктивности.

18 Понятие об активной, реактивной и полной мощности в однофазной цепи переменного тока. Расчет и единицы измерения.

- 19 Коэффициент мощности – определение, расчет, необходимость и способы улучшения.
- 20 Трехфазная цепь переменного тока при симметричной нагрузке и соединении потребителей в «звезду» - соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями. Определение мощностей трехфазной системы.
- 21 Трехфазная цепь переменного тока при симметричной нагрузке и соединении потребителей в «треугольник» - соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями. Определение мощностей трехфазной цепи.
- 22 Измерение силы тока в цепях постоянного и переменного тока. Расширение пределов измерения.
- 23 Измерение электрического напряжения в цепях постоянного и переменного тока. Расширение пределов измерения.
- 24 Способы измерения сопротивлений (метод амперметра-вольтметра, омметр, измерительный мост).

ОХРАНА ТРУДА

- 1 Положение о шунтировании разъединителей.
- 2 Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность производства работ в электроустановках.
- 3 Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность производства работ в электроустановках.
- 4 Что такое наряд и срок действия наряда?
- 5 Правила по охране труда при вырубке просек.
- 6 Правила по охране труда при работе на опорах при совместной подвеске проводов.
- 7 Места наложения заземления, порядок наложения и снятия их.
- 8 Требования к лестницам, поясу, когтям, инструменту и такелажу.
- 9 Плакаты по технике безопасности и знаки безопасности.
- 10 Освобождение пострадавшего от действия электрического тока.
- 11 Искусственное дыхание и непрямой массаж сердца.
- 12 Меры безопасности при работе на ВЛ с наведенным напряжением.
- 13 ПОТ при замене высоковольтных предохранителей на ТП.
- 14 ПОТ при производстве работ по ликвидации аварии на ВЛ 0,4-10 кВ.
- 15 Лица, ответственные за соблюдение ПОТ ЭЭ.
- 16 ПОТ при работе на ВЛ в местах пересечения её другой линией.
- 17 Назначение и устройство пенных и углекислотных огнетушителей.
- 18 Правила по охране труда при демонтаже ВЛ.
- 19 Режимные противопожарные мероприятия в помещениях РЭС.
- 20 Работа командированного персонала согласно ПОТ ЭЭ.
- 21 Что такое распоряжение и какие работы в распределительных сетях 0,4-10 кВ выполняются по распоряжению?
- 22 Какие требования предъявляются к переносным заземлениям.
- 23 Работа с мегаомметрами и электроизмерительными приборами.

24 Работы в распределительных сетях 0,4-10 кВ с применением автомобилей, грузоподъемных машин и механизмов.

25 Правила по охране труда при осмотрах электроустановок.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Учебники, учебные пособия

- 1) А.Н.Чекалин, Г.Н. Полухина, С.А. Чекалина, Охрана труда в электрохозяйствах промышленных предприятий, 1999 г
- 2) Бредихин А.Н. «Основы электромонтажного дела», 1991 г.
- 3) Каменев В.Н. «Чтение схем и чертежей электроустановок», 1990 г.
- 4) Коротков Г.С., Членов М.Я., «Ремонт оборудования и аппаратуры распределительных устройств», 1989 г.
- 5) Никулин И.В. «Электроматериаловедение», 1987 г.
- 6) Оказание первой помощи пострадавшим при повреждении здоровья на производстве. Справочное пособие - М.: ЗАО "Термика", 2011, изд.3, испр., доп.

Федеральные законы, законодательные акты

- 1) Гражданский кодекс РФ (часть вторая ст. 539-546) от 26.01.1996 г. № 15-ФЗ (с изменениями на 02.02.2006 г.).
- 2) Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (извлечения).
- 3) Конституция Российской Федерации (с изменениями на 25 марта 2004 года).
- 4) Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве, постановление Правительства РФ от 11.03.99 г. № 279.
- 5) Положение о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.07.04 № 401 с изменениями на 29 мая 2006 года.
- 6) Федеральный закон "Об электроэнергетике" (с изменениями на 18 декабря 2006 года) от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ.
- 7) Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 04.03.2013 № 22-ФЗ (с изменениями).
- 8) Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ
- 9) Федеральный закон от 24.07.1998 №125-ФЗ "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний"
- 10) Приказ Минздравсоцразвития РФ от 01.06.2009 № 290н "Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты"
- 11) ГОСТ 12.4.011-89. ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

Нормативные документы, правила, инструкции

- 1) Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках [СО 153-34.03.603-2003 (РД 34.03.603)]. Утверждена приказом

Минэнерго России 2006 г.

2) 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 2003 г. № 280.

3) Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве Утверждена Членом Правления ОАО РАО "ЕЭС России" Техническим директором Б.Ф.Вайнзихером 21.06.2007 г.

4) Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок Утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2013 N 328н

5) Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. (РД 34.03.204)

6) Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ, 2003 г. (РД 153-34.3-03.285-2002).

7) Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий. (РД 153-34.0-03.301-00).

8) Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации, утверждены приказом Минтопэнерго России 19 февраля 2000 г.

9) Правила технической эксплуатации электростанций и сетей РФ, 2003 г.

10) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены приказом Минэнерго России от 13 января 2003 г. № 6 (зарегистрированы Минюстом России 22. января 2003 г., рег. № 4145).

11) Правила устройства электроустановок: Все действующие разделы ПУЭ – 6 и ПУЭ – 7. 4-й выпуск (с изм. и доп., по состоянию на 1 мая 2006 г.). – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2006. – 854 с., ил.

12) Правила по охране труда при работе на высоте Утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 марта 2014 г. № 155н.

13) Стандарт организации Правила переключений в электроустановках СТО 59012820.29.020.005-2011 Москва 2011.

14) Стандарт организации Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «РОССЕТИ» ВППБ 27-14 СТО 34.01-27.1-001-2014.

15) Стандарт «Порядок проведения работы с персоналом в «ОАО МРСК Центра» СТО БП 18/02-01/2014.

Методическое обеспечение программы.

Основной формой проведения занятий являются лекции с использованием ТСО, мультимедийных средств обучения. Промежуточная проверка знаний может выполняться по решению преподавателей.

Частично нормативные и правовые документы доступны в электронной библиотеке учебного комбината.

Учебные фильмы и видеоматериалы

1) ВЛ напряжением 6-10 кВ, выполненные СИП

2) ОДУ, РЗА, оперативные переключения и пр.

3) Замена линейного разъединителя, установка ж/б опор с БКМ, электрозащит-

ные средства

- 4) Инструктажи по охране труда
- 5) Несчастный случай в электрических сетях
- 6) Несчастный случай на ЛЭП, дуга, взрыв ячейки, пожар
- 7) Оборудование распределительных сетей «Энергомашвин»
- 8) Оборудование СИП ООО «НИЛЕД»
- 9) Основы безопасной эксплуатации электроустановок (7 учебных фильмов)
- 10) Охрана труда и электробезопасность
- 11) Охрана труда при погрузочных работах и размещении грузов
- 12) Охрана труда при работе в электроустановках
- 13) Охрана труда при работе на высоте
- 14) Первая медицинская помощь, расследование несчастного случая с леталь-

ным исходом

- 15) Презентация электрооборудования распределительных сетей ЗАО «ЗЭТО»
- 16) Работа под напряжением
- 17) Реанимация 1
- 18) Реанимация 2
- 19) Реле и автоматика
- 20) Ремонтные работы на ВЛ
- 21) Электробезопасность
- 22) Обучение персонала РЭС на полигоне, измерении электрического сопротив-

ления.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

для проверки знаний электромонтеров по эксплуатации распределительных сетей.

БИЛЕТ № 1

1. Материалы, применяемые в электротехнике. Проводники и диэлектрики. Требования к материалу проводов и тросов в отношении электропроводимости, механической прочности, устойчивости к атмосферным воздействиям, гибкости. Выбор материалов проводов и тросов. Свойства применяемых материалов и их маркировка.
2. Выключатели масляные, вакуумные, их назначение и устройство. Принцип гашения электрической дуги в выключателях, назначение масла в масляных выключателях.
3. Проверка знаний, виды и сроки проверки знаний.

БИЛЕТ № 2

1. Закон Ома для участка цепи и всей цепи. Единицы измерения силы тока, напряжения, сопротивления.
2. Техническое обслуживание ВЛ и ТП. Перечень и сроки проведения работ по техническому обслуживанию: периодические осмотры, внеочередные осмотры ВЛ. Организация проведения осмотров ВЛ, соблюдение ТБ при осмотрах ВЛ. Листок осмотра, порядок и правильность его заполнения.
3. Порядок проведения стажировки и дублирования.

БИЛЕТ № 3

1. Активная и реактивная мощности. Полная мощность. Единицы измерения активной, реактивной и полной мощности. Коэффициент мощности. Способы улучшения коэффициента мощности.
2. Комплектные распределительные устройства для наружных установок (КРУН). Блокировки КРУН, их назначение и конструктивное выполнение. Преимущества и недостатки камер КРУН.
3. Виды инструктажей, сроки проведения

БИЛЕТ № 4

1. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Понятие об энергии электрического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Понятие о постоянном токе. Единица измерения электрического тока.
2. Коммутационные аппараты: разъединители, отделители, короткозамыкатели, выключатели нагрузки, рубильники, их назначение и устройство. Трансформаторы тока и напряжения, их назначение и устройство.
3. Понятие о шаговом напряжении и напряжении прикосновения. Допустимые расстояния приближения к обнаруженному месту замыкания в ЗРУ, ОРУ и на ВЛ. Порядок приближения к опорам железобетонным и КТП на железобетонных приставках.

БИЛЕТ № 5

1. Электрическое сопротивление, проводимость. Зависимость сопротивления от сечения, длины, материала проводника. Удельное сопротивление. Величины удельного электрического сопротивления основных электротехнических металлов. Зависимость электрического сопротивления от температуры проводника.
2. Основные сведения о характере и величине перенапряжения в электрических сетях. Разрядники и их назначение. Типы трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ. Назначение разрядников на ТП 10/0,4 кВ. Конструкция и принцип работы трубчатых и вентильных разрядников. Сроки их проверки.
3. Организация работ по наряду: назначение наряда, его форма, содержание; срок действия наряда; право выдачи наряда; порядок выдачи наряда.

БИЛЕТ № 6

1. Электроёмкость тел. Единица измерения ёмкости. Конденсаторы, способы соединения конденсаторов.
2. Типы трансформаторных подстанций 10/0,4 кв.; мачтовые (МШ), комплектные (КТП), закрытые (ЗТП), проходные (КТПП). Конструктивное выполнение подстанций. Схема электрических соединений подстанций 10/0,4 кв., установленное оборудование, его назначение. Устройство низковольтного щита КТП 10/0,4 кв., назначение коммутационных аппаратов.
3. Организация работ по распоряжению: назначение распоряжения, его форма, содержание; срок действия распоряжения; право выдачи распоряжения; порядок выдачи распоряжения.

БИЛЕТ № 7

1. Трансформаторы. Принцип работы и устройство силового трансформатора. Условные обозначения трансформаторов. Коэффициент трансформации трансформатора. Холостой ход трансформатора. Работа трансформатора под нагрузкой. Мощность и КПД трансформатора
2. Ячейки распределительных устройств: ячейки выключателя, трансформатора напряжения, приборов защиты и автоматики.
3. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках .

БИЛЕТ № 8

1. Понятие о переменном электрическом токе. Период и частота переменного электрического тока, единицы измерения. Работа и мощность электрического тока. Единицы измерения, приборы для измерения.
2. Комплектные распределительные устройства (КРУ). Конструкции основных типов КРУ. Корпус, выкатная тележка, отсеки. Назначение основных элементов КРУ и их выполнение.
3. Лица ответственные за безопасное ведение работ. За что отвечают выдающий наряд, производитель работ, член бригады.

БИЛЕТ № 9

1. Внутренний и внешний участок цепи. Внутреннее сопротивление источников электроэнергии. Различие между ЭДС и напряжением на зажимах источника электроэнергии. Единица измерения Э.Д.С. и напряжения.
2. Неисправности и повреждения выключателей: повреждение контактной системы из-за несоответствия разрывной мощности выключателя токами короткого замыкания, перекрытие внутренних и наружных изолирующих деталей, поломки деталей тяг.
3. Кто такой и за что отвечает: ответственный руководитель работ, допускающий, наблюдающий.

БИЛЕТ № 10

1. Измерительные трансформаторы тока и напряжения, принцип действия трансформаторов тока и трансформаторов напряжения, устройство, назначение и применение.
2. Пролёт, стрела провеса, габарит. Уточненные графики стрелы провеса. Габариты и высота опоры. Величина пролёта в зависимости от класса линии и номинального напряжения, Расстояние между проводами различных фаз. Проверка расстояний от проводов ВЛ до поверхности земли, дорог, деревьев.
3. Порядок выполнения технических мероприятий.

БИЛЕТ № 11

1. Параллельное, последовательное и смешанное соединение сопротивлений. Величины токов и напряжений при различных схемах соединений сопротивлений. Разветвление электрической цепи. I-й закон Кирхгофа. II-й закон Кирхгофа. Применение законов Кирхгофа для расчёта электрических схем.
2. Типы изоляторов, применяемых на ВЛ 0,4/10 кВ и ТП 10/0,4 кВ. Их применение и назначение. Штыревые изоляторы и способы их крепления. Гирлянды подвесных изоляторов.
3. Знаки и плакаты, применяемые в электроустановках. Назначение, область применения, места установки.

БИЛЕТ № 12

1. Трёхфазный ток. Принципиальная схема получения трёхфазного тока. Симметричная и несимметричная трёхфазная система. Трёхфазные сети с заземлёнными нейтралью, изолированными нейтралью. Работа и мощность трёхфазного электрического тока. Единицы измерения, приборы для измерения.
2. Объем технического обслуживания и капитального ремонта ТП 10/0,4 кВ. Отдельные виды работ на ТП: отбор пробы и доливка в силовой трансформатор масла, подтяжка контактов, замена автоматов, предохранителей, регулировка привода разъединителя 10 кВ, установка и подключение приборов учёта; замер нагрузки трансформатора.
3. Принцип работы указателя напряжения УВН-10. Сроки испытаний электроизмерительных и изолирующих клещей.

БИЛЕТ № 13

1. Релейная защита электрического оборудования, её назначение. Основные понятия о видах повреждений и ненормальных режимах работы электрооборудования, на которые реагирует релейная защита. Основные требования, предъявляемые к релейной защите: селективность, быстрдействие, чувствительность, надёжность.
2. Планирование работ по техническому обслуживанию и капитальному ремонту ВЛ и ТП. Сроки проведения капитального ремонта, объёмы работ, включаемые в план капитального ремонта. Перечень технической документации для обеспечения нормальной эксплуатации ВЛ и ТП.
3. Технологическая карта (проект производства работ – ППР): Что это такое, её содержание? Перечень работ, выполняемых по технологическим картам (ППР).

БИЛЕТ № 14

1. Схемы соединений электроприемников в "звезду" и в "треугольник"; соотношение величины токов и напряжений при этом.
2. Защитные заземления на ВЛ и ТП, величина сопротивления заземляющего устройства, сечение заземляющего проводника. Проверка сопротивления заземляющего устройства. Сроки проверки. Допускаемая величина сопротивления заземления опор.
3. Техника безопасности при расчистке трасс ВЛ от деревьев.

БИЛЕТ № 15

1. Основные принципы действия релейной защиты: токовой максимальной, направленной, дифференциальной, газовой, АПВ, АВР.
2. Сроки проведения проверки деревянных деталей опор на загнивание; прибор или приспособление для проверки. Определение здоровой части древесины. Оформление замеров
3. Работы с электроизмерительными клещами, измерительными штангами. Работы с мегаомметром. Сроки испытаний электроизмерительных и изолирующих клещей.

БИЛЕТ № 16

1. Общие понятия о методах электроизмерений. Погрешности средств измерений. Абсолютная и относительная погрешности средств измерений. Классы точности измерительных приборов
2. Перегрузка трансформаторов, воздушных и кабельных линий; однофазное замыкание на землю в сети с дугогасящими катушками. Отказ в работе устройств блокировки от ошибочных действий с коммутационными аппаратами.
3. Дать определение основных средств защиты. Перечислить основные средства защиты до 1000 В.

БИЛЕТ № 17

1. Оперативно-диспетчерская группа (ОДГ) и её функции. Перечень оборудования, находящийся в оперативном управлении и в ведении диспетчера (дежурного) ОДГ. Требования к ведению схемы электроснабжения районов. Порядок внесения и изменений в нормальные схемы работы по электроснабжению.
2. Повреждения осветительной сети: короткое замыкание и обрыв проводов, неисправности осветительной арматуры.
3. Дать определение дополнительных средств защиты. Перечислить дополнительные средства защиты выше 1000 В.

БИЛЕТ № 18

1. Шунты и добавочные сопротивления, назначение и применение. Схемы включения электроизмерительных приборов с шунтами и добавочными сопротивлениями.
2. Отдельные работы на ВЛ: выправка отдельных опор, подтрамбовка грунта у основания опор, перетяжка проводов, проверка стрелы провеса, её регулировка; перетяжка проволочных бандажей, крепление деревянных стоек к приставкам, осмотр и проверка разрядников, замена повреждённых элементов опор, технический надзор за проведением строительства и реконструкции ВЛ. Технология работ при выправке опор.
3. Требования, предъявляемые к переносному заземлению (минимальные допустимые сечения, сроки проверки). Порядок установки ПЗ.

БИЛЕТ № 19

1. Устройства электроавтоматики: автоматическое повторное включение (АПВ), автоматическое включение резерва (АВР), автоматическая частотная разгрузка (АЧР), их назначение, принцип действия.
2. Технология работ при ремонте провода на ВЛ – 10 кВ с установкой соединителя.
3. Требования предъявляемые к монтерским когтям, лазам, предохранительным поясам. Сроки испытаний.

БИЛЕТ № 20

1. Технология работ при замене разъединителя 10 кВ.
2. Светоограждения, устанавливаемые на опорах линий. Постоянные знаки, устанавливаемые на опорах, их назначение. Сигнальные знаки на берегах рек в местах пересечения линий с судоходной или сплавной реками, каналом или водохранилищем. Соблюдение допустимых расстояний от электрических сетей до зданий, сооружений, древесных и других многолетних насаждений, а также от проводов ВЛ до земли, дорог в населённой и ненаселённой местности. Величины этих расстояний.
3. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока.

БИЛЕТ № 21

1. Схема прямого включения амперметра в электрическую цепь. Включение амперметра через трансформаторы тока. Назначение трансформаторов тока, типы, классы точности
2. Технология взятия пробы масла из маслонеполненного аппарата (трансформатора).
3. Наружный массаж сердца и искусственная вентиляция лёгких.

БИЛЕТ № 22

1. Схема прямого включения вольтметра. Включение вольтметра через трансформатор напряжения. Назначение трансформаторов напряжения, типы, класс точности.
2. Виды и типы блокировок, применяемых в КТП 10/0,4 кВ и в секционирующих ячейках 10 кВ.
3. Требование к набросу. Техника безопасности при пользовании им.

БИЛЕТ № 23

1. Приборы для измерения сопротивления контура заземления. Порядок производства замеров. В каких случаях запрещается использование переносного заземления? Зачем заземляются металлические части электрооборудования?
2. Организация эксплуатации ВЛ и ТП. Техническое и оперативное обслуживание. Восстановительный капитальный ремонт. Методы технического ремонта и обслуживания. Комплексный метод капитального ремонта. Обеспеченность бригад централизованного ремонта. Требования, предъявляемые к механизмам, инструменту, спецодежде. Типовой перечень инструментов, приспособлений и инвентаря, необходимого при эксплуатации ВЛ и ТП.
3. Работы без снятия напряжения.

БИЛЕТ № 24

1. Графическое изображение на схемах элементов электроцепей: проводников, сопротивлений, индуктивности, ёмкости, нагрузки, источников тока, и др. Условные обозначения на электрических схемах соединений проводов, шин, воздушных и кабельных линий электроизмерительных приборов. Графическое изображение электрооборудования, коммутационной аппаратуры, элементов автоматики, защиты, управления, сигнализации
2. Технология работ при замене изолятора на опоре ВЛ – 10 кВ.
3. Величина электрического тока опасная для человеческого организма. Виды поражения человека в зависимости от величины электрического тока.

БИЛЕТ № 25

1. Принцип работы электроизмерительных клещей. Градуировка шкалы при различных положениях переключателя диапазона измерений. Измерение силы тока и напряжения.
2. Замена предохранителей 10 кВ, 0,4 кВ на КТП, МТП. Проверка предохранителей перед установкой.
3. Требование безопасности к оборудованию, механизмам, средствам малой механизации, ручному инструменту для выполнения работ.

БИЛЕТ № 26

1. Виды повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов, электродвигателей, линий электропередачи. Защиты трансформаторов, электродвигателей, линий электропередачи. Защиты сборных шин распределительных устройств.
2. Требования, предъявляемые к спецодежде, спецобуви при работах на ВЛ и ТП.
3. Устройство и работа углекислотных, порошковых огнетушителей; возможность их применения при тушении пожара в электроустановках.

БИЛЕТ № 27

1. Цепь однофазного переменного тока. Получение переменного тока. Период и частота. Амплитудные значения тока и напряжения. Угловая частота. Фаза и сдвиг фазы. Среднее значение тока и напряжения. Действующие значения напряжения и тока.
2. Дефекты железобетонных и деревянных опор, требующие их замены.
3. Кто такой и за что отвечает: ответственный руководитель, допускающий, наблюдающий?

БИЛЕТ № 28

1. Основное назначение трансформаторного масла; требования, предъявляемые к трансформаторному маслу. Пробивное напряжение для свежего и эксплуатационного масла. Регенерация масла. Роль силикагелиевых осушителей в маслonaполнительных аппаратах.
2. Технология работ при замене железобетонной приставки опоры ВЛ.
3. Защитные средства, применяемые в электроустановках, деление их на основные и дополнительные, приведите примеры, до и выше 1000 В.

БИЛЕТ № 29

1. Порядок подготовки рабочего места и допуск бригад к работе в электроустановках электрических сетей 0,38-20 кВ.; производство отключений, принятие мер, препятствующих ошибочному или самопроизвольному включению коммутационной аппаратуры, вывешивание запрещающих плакатов, проверка отсутствия напряжения, установка заземления, ограждение рабочих мест.
2. Охранная зона ВЛ, ее размеры. Охрана ЛЭП в местах движения транспорта. Места для проезда транспорта под проводами воздушной линии и провоза груза. Причины и характер повреждений воздушных линий. Меры предупреждения повреждений. Установка сигнальных знаков в местах пересечений воздушных линий с шоссейными, железными и просёлочными дорогами. Меры по охране воздушных линий, проходящих по территории населённого пункта. Что запрещается проводить в охранной зоне.
3. Дать определение: работа на высоте; верхолазные работы. Требования безопасности при выполнении верхолазных работ.

БИЛЕТ № 30

1. Соотношение между работой электрического тока и механической работой, КПД. Закон Джоуля-Ленца. Примеры полезного применения теплового действия тока. Вредный эффект теплового действия тока.
2. Влияние климатических условий на конструктивные особенности ВЛ. Типы опор. Промежуточные опоры, их назначение, различные варианты их конструктивного выполнения. Материалы, применяемые для опор воздушных линий. Анкерные опоры, их назначение и конструкции. Другие типы опор: концевые, угловые, специальные и др. Проверка состояния железобетонных опор. Сроки, нормы отбраковки опор.
3. Причины падения работников с высоты. Причины падения предметов на работника.

Билеты разработал:
преподаватель ЧУ ДПО
"Орловский учебный комбинат"

В.В. Мерцалов