ПАО «КАМЧАТСКЭНЕРГО»

УЧЕБНО-КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ ПУНКТ

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ПАО «Камчатскэнерго»

_____*С.Б. Кондратьев*
«24» января 2019г.

ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
профессионального обучения
«Электромонтер по ремонту воздушных линий электропередачи»
2-6 разряд

Вид реализации программы – профессиональная переподготовка, повышение квалификации.

Код профессии: 19855

г. Петропавловск-Камчатский

2019

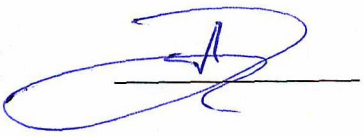
Согласовано:

Заместитель
генерального директора –
главный инженер  А.Н. Новиков

Начальник Управления
по работе с персоналом  Л.Л. Чернова

Программу разработали:

Руководитель УКП  И.С. Плотникова

Специалист 1 категории УКП  А.К.Лейба

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Настоящая основная программа профессионального обучения разработана на основании: Федерального закона «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 № 273-ФЗ; Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 июля 2013 г. № 513 и на основании профессионального стандарта "Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи" утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 4 июня 2018 года N 361н.

1.1 Цель реализации программы: формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для деятельности по профессии рабочего «Электромонтер по ремонту воздушных линий электропередачи».

1.2 Планируемые результаты обучения.

Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду деятельности обобщенной трудовой функции 4 уровня квалификации, предусмотренной профессиональным стандартом:

для присвоения 3 разряда:

А. Подготовка и выполнение простых работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи под руководством работников более высокой квалификации

А/01.3Подготовка к выполнению простых работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи под руководством работника более высокой квалификации

ПК 1.1. Проводить подготовку оборудования и материалов к установке и использованию (вскрытие тары, удаление и нанесение транспортных смазок)

ПК 1.2. Проверять по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности перед началом работы

ПК 1.3 Проведение верхового осмотра воздушных линий электропередачи

А/02.3 Выполнение простых работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи под руководством работника более высокой квалификации

ПК 2.1 Выполнение простых работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи под руководством работника более высокой квалификации

ПК 2.2 Механическая чистка проводов и тросов воздушных линий электропередачи от гололеда без поднятия на высоту

ПК 2.3 Замена опор, пасынков, арматуры, изоляторов, проводов на отключенных воздушных линиях электропередачи в составе бригады

должен знать

- типы и конструкции деревянных, металлических и железобетонных опор воздушных линий электропередачи;
- приемы проверки древесины опор на загнивание;
- антисептирование древесины опор линий электропередачи;

- технические характеристики на провода и тросы;

- характеристики механизмов и устройств, применяемых при ремонтах линий электропередачи;

- конструкцию натяжных зажимов, сцепной арматуры и прочих деталей крепления проводов, тросов и изоляторов к опорам и предъявляемые к ним требования;

- схему сети, основные параметры и трассы линий электропередачи обслуживаемого участка;

- допустимую плотность тока на электрические провода и изоляционные расстояния токоведущих частей, способы сращивания и крепления проводов и тросов;

- требования к защитным устройствам при работах под напряжением;

- приемы верховых работ при ремонте и профилактике линий электропередачи без напряжения и под напряжением;

- устройство такелажной оснастки и обращение с ней;

- сигнализацию при проведении такелажных работ;

- правила охраны электрических сетей;

- основы электротехники

для присвоения 4 разряда:

В Организация и выполнение работ средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи

В/01.4. Выполнение работ средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи

ПК 1.1 Замена промежуточных деревянных опор на железобетонные опоры

ПК 1.2 Замена анкерно-угловых деревянных опор на анкерно-угловые железобетонные и металлические опоры

ПК 1.3 Установка и снятие гирлянд изоляторов, замена натяжной и поддерживающей гирлянды изоляторов и зажима

ПК 1.4 Механическая чистка проводов и тросов воздушных линий электропередачи от гололеда без поднятия на высоту

В/02.4 Организация работ средней сложности по наряду или распоряжению в качестве производителя работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи

ПК 2.1 Контроль перед началом работы по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности

ПК 2.2 Контроль соблюдения мер безопасности, необходимых по условиям выполнения работ

ПК 2.3 Проведение целевых инструктажей по охране и безопасности труда членов бригады

ПК 2.4 Ведение технической документации по выполняемым работам

должен знать:

- основные характеристики воздушных линий электропередачи и их классификацию;

- категории электроприемников в части обеспечения их надежности электроснабжения;

- требования, предъявляемые к фундаментам опор;

- технические условия на производство и приемку строительных и монтажных работ при сооружении фундаментов;

- технические требования к деревянным опорам, допуски при сборке деревянных опор;

- инструменты, применяемые при замерах опор;

- марки стали, применяющиеся при изготовлении металлических опор;

- конструкцию проводов и тросов, их маркировку и область применения;

- конструкцию изоляторов, их технические данные, способы отбраковки;

- конструкции сцепной арматуры;

- конструкцию поддерживающих и натяжных зажимов;

- устройство защитной арматуры;

- дефекты, возникающие в арматуре, разрядниках, молниеотводах на линиях электропередачи и способы их устранения;

- технологию антисептирования древесины опор;

- приемы работ по безопасности при проведении верхолазных работ и работ под напряжением;

- сложные монтажные приспособления, такелажные средства, грузоподъемные машины и механизмы, применяемые при ремонте высоковольтных линий электропередачи.

для присвоения 5 разряда

С. Организация и выполнение сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи

С/01.4 Выполнение сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи

ПК 1.1 Проведение ремонтных работ на отключенных воздушных линиях электропередачи с подъемом до верха опоры или с разборкой их конструктивных элементов

ПК 1.2Проведение работ с прикосновением к проводам, находящимся под напряжением

ПК 1.3Выполнение работ на отключенной цепи двухцепной линии и пофазный ремонт воздушных линий электропередачи

С/02.4 Организация сложных работ по наряду или распоряжению в качестве производителя работ по техническому облуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи

ПК 2.1 Проверка соответствия подготовленного рабочего места указаниям наряда или распоряжения

ПК 2.2 Контроль соблюдения мер безопасности, необходимых по условиям выполнения работ

ПК 2.3 Приостановление работы в случаях невозможности выполнения работ

должен знать:

- конструктивные особенности всех элементов линии электропередачи, технические условия на их приемку и отбраковку;

- номенклатуру работ пофазного ремонта, ремонтных работ на линии без снятия напряжения с подъемом до верха опоры и разборкой конструктивных элементов;

- расчеты, связанные с разбивкой на трассе местности площадей под фундамент и основания опор линий электропередачи с расположением технологического, силового и такелажного оборудования по заданной схеме;

- расчеты нагрузок на такелажную оснастку грузоподъемных машин и механизмов, связанные с применением временных подъемных сооружений;

- конструкцию изолирующих приспособлений, устройств и защитных средств для работы под напряжением, способы и сроки их испытания;

- допустимые расстояния и разрывы от элементов высокого напряжения до поверхности земли и различных сооружений;

- ремонтно-монтажное оборудование, ремонтные машины, механизмы и специальные приспособления; составы антисептических паст и гидроизоляционных покрытий;

- электрические схемы и технические характеристики линий электропередачи обслуживаемого района.

для присвоения 6 разряда

D. Организация и выполнение работ повышенной сложности по техническому облуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи

D/01.4 Выполнение работ повышенной сложности по техническому облуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи

ПК 1.1 Измерение сопротивления заземления опор и тросов, проверка электрической прочности подвесных изоляторов

ПК 1.2 Проведение верховых осмотров воздушных линий электропередачи, в том числе под напряжением

ПК 1.3 Разборка, сборка, регулировка и испытание ремонтируемых конструкций и подъемно-транспортных механизмов

ПК 1.4 Монтаж, демонтаж воздушных линий электропередачи и их элементов под напряжением

D/02.4 Организация работ повышенной сложности по наряду или распоряжению в качестве производителя работ по техническому облуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи

ПК 2.1 Контроль соблюдения мер безопасности, необходимых по условиям выполнения работ

ПК 2.2 Проверка отсутствия напряжения при допуске бригады к ремонту

должен знать:

- порядок и правила эксплуатации и производства профилактических и ремонтных работ на действующих высоковольтных линиях электропередачи любых напряжений;

- порядок приемки в эксплуатацию вновь сооружаемых линий электропередачи;

- правила эксплуатации сложных грузоподъемных механизмов, такелажной оснастки, сроки и методы их испытаний;

- технологию опрессовки, сварки и пайки медных, алюминиевых и стале - алюминиевых проводов;

- методы контроля качества сварки металлоконструкций;

- действующие правила осмотров, профилактических измерений и охраны высоковольтных линий;

- эксплуатационные допуски, нормы отбраковки на опоры, провода, арматуру и разрядники, фундаменты и заземляющие устройства;

- технологию ремонта всех видов опор, проводов, тросов, арматуры;

- основные технические характеристики ремонтно-монтажных средств и приспособлений, машин и механизмов, применяемых на ремонте высоковольтных линий электропередачи.

Соответствующие трудовые действия, знания и умения для каждой трудовой функции указаны в профессиональном стандарте.

1.3 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение.

К обучению по программе переподготовки допускаются лица в возрасте старше восемнадцати лет, имеющие полное среднее общее образование, имеющие профессию рабочего.

К обучению по программе повышения квалификации допускаются лица, имеющие профессию рабочего, повышающие квалификацию по имеющейся профессии.

1.4 Сроки обучения

Трудоемкость обучения по программе переподготовки – 250 часов, включая теоретическое обучение (все виды аудиторной и самостоятельной учебной работы), практическое обучение обучающегося и экзамены. По программе повышения квалификации 92 часа.

1.5 Форма обучения очная - с отрывом, без отрыва, с частичным отрывом от работы.

1.6 Режим занятий

При любой форме обучения учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план

код классификации – 19855

№	Наименование тем	Количество часов		Форма контроля
		Проф. переподготовка 2-3 разряд	Повышение квалификации 4-6 разряды	
	Теоретическое обучение	**100**	**44**	
1	Безопасность труда, электробезопасность, правила пожарной безопасности, требования промышленной безопасности.	12	8	
2	Черчение и электрические схемы.	12	4	
3	Электротехника и электрооборудование	12	4	
4	Устройство ВЛ и новые типы ВЛ.	24	12	
5	Эксплуатация ВЛ и ремонт ВЛ.	24	12	
6	Механизация ремонтных работ на ВЛ. Погрузочно-разгрузочные работы на ВЛ.	16	4	
	Промежуточная аттестация	**4**	**4**	Зачет
	Производственное обучение	**142**	**40**	
1	Ознакомление с рабочим местом	10	4	
2	Обучение выполнению основных ремонтных работ на ВЛ с использованием новых самоходных механизмов, инструмента и приспособлений	32	12	
3	Изучение особенностей работы оборудования	32	8	
4	Выполнение работ под напряжением на ВЛ	32	8	
5	Самостоятельное выполнение ремонтных работ на ВЛ.	36	8	Квалиф. работа
	Итоговая аттестация	**4**	**4**	Квалиф. экзамен
	Итого	**250**	**92**	

Квалификационный экзамен - комплексный, состоящий из 2-х этапов: теоретической части и выполнения пробной квалификационной работы, которая проводится за счет часов производственного обучения.

Теоретическое обучение проводится преподавателями с применением технических средств обучения, наглядных пособий, схем, плакатов, видеофильмов.

Для проведения занятий привлекаются высококвалифицированные инженерно-технические работники и рабочие, имеющие опыт и навыки обучения кадров. Производственное обучение производится на рабочем месте.

2.2 Календарный учебный график

по программе переподготовки

№ п п	Наименование разделов, дисциплин	Всего часов	Календарные недели								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Теоретическое обучение	100	40	40	20						
2	Практическое обучение	142			16	40	40	40	6		
3	Промежуточная аттестация	4			4						
4	Итоговая аттестация	4							4		
	Итого часов за неделю	**250**	40	40	40	40	40	40	10		

по программе повышения квалификации

№ п п	Наименование разделов, дисциплин	Всего часов	Календарные недели					
			1	2	3	4	5	6
1	Теоретическое обучение	44	40	4				
2	Практическое обучение	40		32	8			
3	Промежуточная аттестация	4		4				
4	Итоговая аттестация	4			4			
	Итого часов за неделю	**92**	40	40	12			

2.3 Содержание теоретического курса

Тема 1. Безопасность труда, электробезопасность, правила пожарной безопасности, требования промышленной безопасности

Техника безопасности. Задачи техники безопасности. Законодательство по вопросам охраны труда. Общие требования правил техники безопасности.

Основные положения законодательства по охране труда. Ответственность руководителей за соблюдением норм и правил охраны труда. Ответственность рабочих за выполнение инструкций по безопасному ведению работ.

Классификация травматизма. Основные причины, вызывающие травматизм. Электробезопасность. Скрытая опасность поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм. Виды электротравм. Технические и организационные мероприятия по профилактике травматизма.

Реанимационная помощь пострадавшим. Первая медицинская помощь пострадавшим при тепловом ударе, переломах, вывихах, ожогах, отравлениях, обморожениях, засорении глаз и др., наложение жгута и повязок, остановка кровотечения. Аптечка первой помощи, индивидуальный пакет, правила пользования им. Правила и приемы транспортировки пострадавших, медицинское и санитарное обслуживание персонала предприятий.

Меры безопасности труда при работе в установках до 1000 В и выше. Наведенное напряжение на отключенных ВЛ. Правила техники безопасности при выполнении работ по монтажу осветительных и силовых сетей.

Электрозащитные средства и правила пользования ими. Хранение, учет и нормы испытания защитных средств.

Пожарная безопасность. Опасные факторы пожара. Меры противопожарной безопасности и профилактики. Правила безопасности при устройстве отопления. Вентиляции, электрической проводки и электрооборудования. Средства и методы тушения пожара и правила пользования ими. Пожарные посты. Правила поведения в огнеопасных, взрывоопасных местах и при пожарах.

Пользование переносными и углекислотными огнетушителями.

Тема 2. Черчение и электрические схемы

Правила составления эскизов и чертежей. Условные обозначения на чертежах и схемах. Чертежи и эскизы, их назначение и требования к ним. Шрифты, линии, масштабы, надписи и размерные линии на чертежах.

Понятие об эскизе. Назначение эскиза и отличие его от чертежа. Чертеж. Прямоугольные и аксонометрические проекции. Построение прямоугольных проекций различных деталей. Размещение изображений. Сечение, разрезы и линии обрыва; их назначение. Выполнение сечения и разрезов на чертежах. Нанесение размеров. Выполнение надписей. Спецификация чертежа и ее назначение. Составление спецификации сборочного чертежа.

Основные положения Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). ГОСТы по ЕСКД.

Проектирование, плоскость проекции, методы центрального и параллельного проектирования. Метод прямоугольных проекций — основной способ изображения предметов на чертеже. Расположение проекций, оси симметрии, видимые и невидимые элементы изображаемых предметов. Рабочий чертеж и эскиз, различие между ними. Масштаб чертежа. Местные разрезы; обозначение и расположение разрезов. Штриховка в разрезах. Условности разрезов. Сечение и его виды, расположение и оформление. Выносные элементы. Простановка размеров.

Электрические схемы. Графическое обозначение на чертежах и схемах элементов электрических цепей: проводников, сопротивлений, индуктивности, электроизмерительных приборов, нагрузки, источников тока.

Графическое обозначение электрооборудования, коммутационной аппаратуры, элементов устройств автоматики, защиты, управления. Буквенные обозначения электрооборудования и аппаратуры.

Простые электрические схемы первичных цепей электрических соединений электростанций и подстанций, планы и разрезы подстанций, схемы заполнения.

Простые чертежи по установке щитков, контакторов, шкафов управления, рубильников, счетчиков.

Принципиальные схемы подключений коммутационной аппаратуры и электроизмерительных приборов: амперметра, вольтметра, ваттметра, частотомера, фазометра и счетчиков активной и реактивной энергии.

Тема 3. Электротехника и электрооборудование.

Электрическая цепь постоянного тока. Законы Ома, Кирхгофа.

Сопротивление проводника. Удельное сопротивление. Зависимость сопротивления проводника от температуры; единица измерения сопротивления. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений.

Потенциал, разность потенциалов, падение напряжения на участке цепи. Единица измерения напряжения.

Электрическая мощность и энергия: Единицы измерения. Преобразование электрической энергии в тепловую. Закон Джоуля-Ленца.

Электромагнетизм. Магнитное и электрическое поле. Индукция, магнитный поток. Взаимодействие магнитного потока и проводника с током. Электромагнитная сила. Напряженность магнитного поля. Понятие о магните — движущей силе, магнитной проницаемости.

Свойства ферромагнитных материалов. Понятие о кривых намагничивания ферромагнитных материалов. Петля гистерезиса. Остаточная индукция некоторых ферромагнитных материалов.

Электромагнитные взаимодействия. Определение направления действующей силы на проводник с током в магнитном поле — правило левой руки. Взаимодействие токоведущих проводников. Электромагнитная индукция. Определение направления индуктированной ЭДС — правило правой руки. Формула определения ЭДС индукции. Индуктивность. Единица измерения. Взаимоиндукция и ее физическая сущность. Единицы измерения. Вихревые токи, их физическая сущность.

Трехфазный переменный ток. Понятие о переменной ЭДС. Пример получения переменной ЭДС в электрической цепи. Синусоидальная форма кривой изменения тока во времени. Мгновенные значения тока и напряжения. Амплитудные значения тока и напряжения. Частота, период переменного тока. Начальная фаза, сдвиг фаз.

Действующие значения напряжения и тока. Соотношения между амплитудными и действующими значениями. Активное и реактивное сопротивление. Индуктивное и емкостное сопротивления. Примеры индуктивных и емкостных сопротивлении в электротехнике. Полное сопротивление цепи. Последовательное и параллельное соединение активных, индуктивных и емкостных сопротивлений. Закон Ома для цепи переменного тока. Мощность переменного тока. Активная и реактивная мощность переменного тока. Принципиальная схема получения трехфазного переменного тока. Генератор трехфазного переменного тока. Симметрия трехфазной системы. Соединение в звезду и треугольник. Линейные и фазные токи и напряжения, соотношения между ними.

Включение нагрузки в звезду и треугольник. Несимметричная нагрузка.

Мощность трехфазного тока. Активная и реактивная мощность, кажущаяся мощность.

Векторные диаграммы. Понятие о векторах. Сложение векторов. Векторная диаграмма последовательной цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением. Угол сдвига фаз на векторных диаграммах. Треугольники напряжения тока, сопротивления и мощности. Векторные диаграммы измерительных трансформаторов, ваттметров и электросчетчиков.

Тема 4. Устройство ВЛ и новые типы ВЛ.

Элементы воздушных линий электропередачи. Классификация линий электропередачи по назначению, напряжению, количеству цепей, материалу, конструкции опор и др. Трасса линий электропередачи. Промежуточный и анкерный пролеты. Переходный пролет.

Габариты проводов в зависимости от напряжения линии. Расстояние между проводами и от проводов до опоры.

Фундаменты опор. Монолитные бетонные фундаменты; схемы их расположения и конструкции. Арматура.

Анкерные колодцы и их назначение.

Железобетонные подножники; их основные типы. Сборные и неразъемные подножники. Наклонные подножники. Конструкции, масса и размеры подножников. Металлические подножники; их основные типы и конструкции.

Классификация опор. Сваи, их конструкции. Размеры и схемы, расположения железобетонных свайных фундаментов. Металлические опоры. Область применения. Преимущества и недостатки. Элементы опор и их назначение. Основные типы конструкций металлических опор. Размеры и общая масса опор. Защита опор от коррозии. Оцинковка, окраска опор. Материал для окраски опор.

Железобетонные опоры. Общие сведения о применении железобетонных опор. Конструкции опор для линий электропередачи напряжением до 500 кВ. Основные размеры и общая масса опор. Деревянные опоры. Применение деревянных опор. Конструкции опор и отдельных элементов. Опоры на деревянных и железобетонных сваях и пасынках. Основные размеры и общая масса опор. Условия работы опор. Крен и перекос опор. Загнивание деревянных опор. Повреждение опор низовыми пожарами, ледоходами, наездами транспорта.

Механизмы, оборудование и приспособления для установки опор. Устройство заземления опор. Провод и тросы. Линейные изоляторы. Арматура для линий электропередачи. Состав и назначение линейной арматуры. Схема и расположение высоковольтной арматуры на линиях электропередачи. Требования к арматуре. Основные сведения о зажимах, их конструкция. Натяжная, поддерживающая, соединительная, защитная, фиксирующая, контактная арматура.

Обслуживание линий элетропередачи. Обход линий электропередачи. Цель, виды и содержание обхода. Оформление и анализ результатов обхода. Моста установки предупредительных плакатов. Припятью обозначения на опорах линии электропередачи.

Осмотр линий электропередачи (ревизия). Виды осмотра. Периодичность и содержание осмотра. Оформление и анализ результатов осмотра.

Охрана линий электропередачи. Изучение правил охраны электрических сетей, решений и постановлений советских органов по охране линий электропередачи.

Проверка древесины на загнивание. Места деталей опор, наиболее подверженные загниванию. Способы определения степени загнивания древесины. Приборы и инструменты; принцип работы приборов.

Контроль линейной изоляции. Проверка и отбраковка путём наружного осмотра, проверка меггером, изолирующей штангой с постоянным и изменяющимся искровым промежутком. Устройство и принцип работы штанги. Периодичность контроля. Последовательность производства работ.

Контроль соединителей на линиях. Способы контроля; наружный осмотр, замер штангой и с помощью милливольтметра; отбраковка соединителей.

Контроль контуров заземлений опор. Периодичность. Методы замера контуров. Приборы и приспособления.

Проверка габаритов и стрел провеса. Способы и правила измерения расстояний от провода до земли, между проводами пересекающихся линий, стрел провеса. Приборы и инструменты. Проверка коррозии металлических опор и подножников. Периодичность проверки. Инструменты для проверки, приемы пользования ими. Безопасность труда при проведении обходов, осмотров и профилактических работ на линии.

Тема 5. Эксплуатация ВЛ и ремонт ВЛ

Организационно-производственная структура на предприятии. Технико-экономические показатели:

- выполнение годовых и месячных планов и графиков ремонта; стоимость ремонта; численность персонала, занятого ремонтом; выполнение нормированных заданий;

- качество выполнения ремонтов; соблюдение норм расхода материалов, запасных частей и инструмента. Графики текущих и капитальных ремонтов.

Знакомство с нормами времени на производство ремонтных работ. Знакомство с перечнем технической документации. Знакомство с технологическими картами и картами организации.

Организационные мероприятия при выполнении работ на действующей воздушной линии: оформление наряда, распоряжения или перечня работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации, оформление допуска к работе или разрешения о возможности приступить к работе, оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы.

Проверка по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности перед началом работы. Надзор во время работы, оформление окончания работы.

Ведение технической документации по выполняемым работам.

Перечень техдокументации ВЛ и соответствие ее правилам технической эксплуатации.

Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Правила технической эксплуатации электрооборудования (ПТЭ). Технологические карты по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи, проекты производства работ и их утверждение.

Тема 6. Механизация ремонтных работ на ВЛ. Погрузочно-разгрузочные работы на ВЛ.

Основные понятия о механизации и автоматизации ремонтных работ. Основные направления в механизации и автоматизации ремонтных работ. Погрузочно-разгрузочные работы на ВЛ.

Организация ремонта линий электропередачи. Значение и виды ремонта. Сроки проведения ремонта. Ремонтно-механизированные станции (РМС) по ремонту линий электропередачи. Оснащение РМС.

Схемы аварийных обходов. Организация аварийных ремонтов. Оформление допуска бригад к ремонту линий электропередач.

Основные виды работ при ремонте воздушных линий электропередачи. Подтяжка и смена стяжных бандажей. Требования к бандажам. Инструменты. Правила безопасности труда.

Замена деталей установленных деревянных опор. Замена пасынков у опор, способы замены. Инструменты и приспособления. Правила выполнения работ при замере распорок, раскосов и пасынков на линиях под напряжением.

Установка накладок на детали деревянных опор. Способы крепления накладок, места установки накладок. Инструменты и приспособления.

Замена стоек различных видов опор и укосин. Способы замены. Обеспечение устойчивости опоры. Замена траверс установленных опор. Способы замены траверс. Крепление такелажных средств. Инструменты и приспособления.

Безопасность труда при замене деталей деревянных опор. Выправка опор и траверс. Способы выправки опор вдоль и поперек линии. Расположение приспособлений при выправке. Инструменты и приспособления.

Порядок и правила выполнения работ по сборке. Основные сведения о сборке опор различного вида. Правила безопасности при сборке опор.

Валка деревянных опор при снятых проводах. Приемы выполнения работ. Правила безопасности. Установка опор. Основные сведения. Последовательность операций. Инструменты и приспособления.

Смена зажимов. Способы и правила соединения проводов. Соединение обжатием. Инструменты и приспособления. Способы разрезания проводов и тросов и удаления дефектных зажимов. Инструменты для резания. Последовательность операций. Соединение проводов и тросов опрессованием.

Установка зажимов: клиновых, болтовых, натяжных. Технология выполнения термитной сварки проводов. Ремонтные зажимы. Установка бандажей и ремонтных муфт. Безопасность труда при ремонте проводов.

Смена изоляторов и выправка гирлянд. Порядок сборки, разборки и крепления гирлянд изоляторов. Правила смены вязок проводов к штыревым изоляторам. Смена штыревых изоляторов.

Замена проводов и тросов. Последовательность и правила замены проводов и тросов линии электропередачи. Демонтаж проводов. Подъем и опускание проводов и тросов.

Способы натяжки и регулирования проводов. Установка успокоителей и распорок. Механизмы, инструменты и приспособления. Безопасность труда при замене проводов.

Ремонт и выправка металлических опор. Правила ремонта и выправки металлических опор. Последовательность операций. Приспособления и механизмы. Расположение такелажа. Безопасность труда.

Ремонт и выправка железобетонных опор. Заделка трещин железобетонных опор. Выправка опор вдоль и поперек оси линии. Укрепление опоры расчалками. Расположение механизмов и такелажа. Безопасность труда при этих работах.

Установка гасителей вибрации. Определение места установки гасителей вибрации на проводе. Обмотка провода в месте крепления гасителей. Инструменты и приспособления.

Окраска металлических опор. Назначение окраски. Применяемые материалы. Нормы расхода окрасочных матерка, лов. Способы очистки и окраски опор. Инструменты и приспособления.

Расчистка трассы. Правила вырубки кустарника и мелких деревьев. Механизация при расчистке трассы. Безопасность труда при расчистке трассы.

Техническая документация. Значение и виды технической документации. Первичная техническая документация; ее ведение. Оформление первичных документов в полевых условиях.

2.4 Содержание производственного обучения

Тема 1. Ознакомление с рабочим местом

Организация рабочего места электромонтера по ремонту ВЛ. Взаимоотношения электромонтера по ремонту ВЛ с оперативным руководителем (диспетчером) при выполнении обязанностей оперативно-ремонтного персонала. Его взаи-

моотношения с ответственным персоналом потребителей электроэнергии, получающих питание от обслуживаемых ВЛ. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с рабочим местом и производственной инструкцией электромонтера по ремонту воздушных линий электропередачи. Изучение технологических карт на выполнение работ по ВЛ

Тема 2. Обучение выполнению основных ремонтных работ на ВЛ с использованием новых самоходных механизмов, инструмента и приспособлений

Контроль перед началом работы по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности. Проверка соответствия подготовленного рабочего места указаниям наряда или распоряжения. Контроль соблюдения мер безопасности, необходимых по условиям выполнения работ. Проверка отсутствия напряжения при допуске бригады к ремонту. Проведение целевых инструктажей по охране труда членов бригады. Контроль выполнения работ членами бригады. Устранение нарушений требований охраны труда членами бригады. Приостановление работы в случаях невозможности выполнения работ. Ведение технической документации по выполняемым работам

Тема 3. Изучение особенностей работы оборудования

Типы специальных технологических механизмов, необходимых дли ремонта ВЛ. Порядок их применения на ремонтных работах.

Проекты производства работ (ППР) на рабочих местах бригад. Порядок их составления, использования. Интенсивное использование ППР при обучении персонала.

Технологические карты, используемые при сборке опор, при демонтаже ВЛ, при ремонте ВП.

Передвижные электростанции для: питания электропил, сучкорезов. Портативные переносные сучкорезы на основе двигателей внутреннего сгорания.

Ремонтно-механизированные станции (РМС) типа III и II, предусмотренные для распределительных сетей (РМС-Ш) и для ремонта сетей напряжением 35 кВ и выше (РМС-П).

Состав технологических самоходных механизмов в РМС-Ш и РМС-П. Типы автомашин, тракторов и прицепов, применяемых на ремонте ВЛ. Специальные машины и приспособления для перевозки металлоконструкций, железобетонных и деревянных опор и других грузов,

Трайлеры для перевозки опор и барабанов с проводами. Вертолеты, используемые при сборке, транспортировке и установке опор на трассе ВЛ.

Типы отечественных мотовозов, дрезин и автомотрис, используемых для перевозки опор ВЛ.

Бурильные машины для бурения котлованов, ям под фундаменты и основания опор, их производительность и порядок использования и обслуживания. Агрегаты для вибропогружения фундаментов, их устройство.

Правила содержания и контроль за состоянием ремонтных устройств и защитных средств, и приспособлений. Механические испытания, порядок их проведения. Нормы и сроки испытания, порядок осмотров перед работой

Тема 4. Выполнение работ под напряжением на ВЛ

Выполнение работ в бригаде под руководством опытного электромонтера ВЛ.

Испытания фарфоровых подвесных и опорных изоляторов мегомметром 2500В.

Испытания опорных изоляторов повышенным напряжением промышленной частоты.

Проверка спрессованных и сварных соединений проводов. Измерение сопротивления заземляющих устройств. Испытание изоляции коммутационных аппаратов напряжением до 35 кВ

Тема 5. Самостоятельное выполнение ремонтных работ на ВЛ

Участие в сборке опор ВЛ

Нахождение и устранение основных неисправностей ВЛ: от действия механических нагрузок, ветра, гололедных образований, динамического воздействия при протекании токов короткого замыкания на провода; деформации элементов ВЛ от воздействия температуры окружающего воздуха и его влажности.

Нахождение и устранение основных дефектов деревянных опор:
сильное загнивание древесины опор, обгорание опор от протекания емкостных токов замыкания на землю при пробое изолятора фазы ВЛ, оседание и выпучивание грунта у опор, наклоны опор вдоль или поперек трассы ВЛ более чем на 0.01 высоты, снижение жесткости крепления деталей опор: обрыв или ослабление проволочных бандажей, ослабление болтовых соединений за счет усушки деревянных деталей опор, дефекты установки приставок и др.

Нахождение и устранение основных дефекты железобетонных опор ВЛ: трещины, сколы, раковины. Щели в бетоне и обнаженная арматура; наклон опор вдоль или поперек трассы ВЛ сверх допустимого; некачественное закрепление или ослабление крепления траверс, оттяжек, кронштейнов, оседание или вспучивание грунта около опор, коррозия металлических деталей опор, обрывы отдельных проволок троса оттяжек, искривление стоек опор, развороты в горизонтальной и вертикальной плоскости и перекосы траверс в вертикальной плоскости.

Нахождение и устранение основных дефектов проводов и тросов: повреждения проводов от механических воздействий; снятие и истирание верхних повивов при раскатке и протягивании проводов по трассе ВЛ, повреждения при пляске проводов, усталостные, повреждения проводов, повреждения вязок проводов от вибрации и пляски их при неблагоприятных ветровых воздействиях, особенно при гололеде. Местные изгибы проводов при монтаже ВЛ. Повреждения проводов при пробое или перекрытии изоляторов, при протекании емкостных токов на землю, при повреждении одной фазы ВЛ, ошибки монтажников при монтаже ВЛ: неправильный подбор овальных соединителей, болтовых зажимов, арматуры, неправильный монтаж соединителей и болтовых зажимов.

Работы на переходах ВЛ с инженерными сооружениями. Согласование проведения работ на переходах с заинтересованными ведомствами. Организация работ на переходах через автомагистрали, линии связи и радиотрансляции с наименьшим ущербом для заинтересованных ведомств.

Переустройство пересекаемых линий. Организация работ по переустройству и переносу пересекаемых линий, линий связи и радиофикации. Заготовка, сборка, установка опор, монтаж проводов. Монтаж защитных устройств и заземления. Технические условия, нормы и правила устройства пересечений.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально технические условия реализации программы

Наименование кабинетов (классов)	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения(тренажеры)
Кабинет оказания первой доврачебной помощи	Лекции, практические занятия, экзамен	1. Оснащен манекеном-тренажером «Гоша» для отработки навыков первой помощи пострадавшим 2. Персональный компьютер с программным обеспечением.
Кабинет №2	Лекции, практические и самостоятельные занятия, экзамен	1. Доска аудиторная трехэлементная 2. Экран 3. Персональный компьютер с программным обеспечением 4. Учебно-наглядные пособия (таблицы демонстрационные, плакаты, естественная наглядность). 5. Альбомы и плакаты ламинированные. 6. Учебные видеоролики
Кабинет №4 Компьютерный класс	самостоятельные занятия	1. Мультимедийный проектор 2. Интерактивная доска 3. Персональные компьютеры.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1. Список рекомендуемой нормативно-технической литературы

1. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Приказ Минтруда России от 24.07.2013 N 328н (ред. от 15.11.2018)
2. СО 153-34.03.603-2003 Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках.
3. СО 153-34.03.204. №552н от 17.08.2015г. правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями.
4. Правила по охране труда при работе на высоте. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 марта 2014 г. № 155н
5. РД 34.03.234-97 Инструкция по организации производства работ повышенной сложности
6. Межотраслевые правила по охране труда при электро- и газосварочных работах. Приказ Минтруда России от 23.12.2014 N 1101н
7. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ утв. приказом Минтопэнерго РФ от 19.02.2000 №49_
8. РД 34.45-51.300-97 Объем и нормы испытаний электрооборудования.
9. РД 153-34.0-03.301-00 Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий
10. РД 153-34.0-03.702.99 Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве
11. СО 153-34.03.305-2003. Инструкция о мерах пожарной безопасности при проведении огневых работ на энергетических предприятиях.

12. Типовая инструкция по применению и техническому обслуживанию огнетушителей на энергетических предприятиях.
13. СО 153-34.21.361 Инструкция по определению степени загнивания древесины опор ВЛ прибором типа ПД-1
14. РД 153-34.3-20.662-98 Типовая инструкция по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи напряжением 0,38-20кВ с неизолированными проводами.
15. РД 34.49.503-94 Типовая инструкция по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли
16. РД 34.03.230 Типовая инструкция по охране труда для электромонтера по ремонту воздушных линий электропередачи

Дополнительная литература:

17. Постановление Минтруда РФ от 24.10.2002 N 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях».
18. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей (РД 34.03.201-97)(с дополнениями и изменениями по состоянию на 03.04.2000 г.).
19. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные приказом Минэнерго РФ от 19 июня 2003 г. № 229.
20. ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97г№116-ФЗ.
21. Охрана труда. Справочное пособие УЦ «Энергетик», 2006г Рукосуев А.П. Материаловедение.- Красноярск:2001.
22. Мозберг Р.К. Материаловедение. Высшая школа, 1991г.
23. Александров К.К., Кузьмина Е.Г. Электрические чертежи и схемы. М. МЭИ, 2004.
24. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. – М.: «Академия», 2008. – 304 с.
25. Даценко В.А., Сивков А.А., Герасимов Д.Ю. Монтаж, ремонт и эксплуатация электрических распределительных сетей в системах электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие. – Томск: ТПУ, 2007. – 132 с.
26. Ерошенко Г.П., Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Медведько Ю.А., Таранов М.А. Эксплуатация электрооборудования. – М.: КолосС, 2007. – 344 с.
27. Костин В.Н. Монтаж и эксплуатация оборудования систем электроснабжения: Учебное пособие. – СПб.: СЗТУ, 2004 – 184с.
28. Котеленец Н.Ф., Акимова Н.А., Антонов М.В. Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин. – М.: Академия, 2003. – 384 с.
29. Лукьянов М.М., Коношенко А.В. Техническая эксплуатация электроустановок: Учебное пособие. – Челябинск: Книга, 2008. – 240с.
30. Магазинник Л.Т. Монтаж линий электропередач самонесущими изолированными проводами. – Ульяновск: УлГТУ, 2005. – 77 с.
31. Макаров Е.Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ (том II). – М.: Папирус Про, 2003. – 622 с.

32. Макаров Е.Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ (том III). – М.: Папирус Про, 2004. – 677 с.
33. Макаров Е.Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ (том IV). – М.: Папирус Про, 2005. – 640 с.
34. Макаров Е.Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ (том V). – М.: Папирус Про, 2005. – 624 с.
35. Мастерова О.А., Барская А.В. Эксплуатация электроэнергетических систем и сетей: учебное пособие. – Томск: ТПУ, 2006. – 114 с.
36. Машенков В.М. Особенности определения места повреждения на ВЛ 110-750 кВ: учебное пособие. – Сб: Центр подготовки кадров энергетики, 2005. – 47 с.
37. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ. – М.: Академия, 2004. – 592 с.
38. Павлович С.Н., Фираго Б.И. Ремонт и обслуживание электрооборудования. – Мн.: Высш. шк., 2009. – 245 с.
39. Пестриков В.М. Домашний электрик и не только…. – М.: Наука и техника, 2006. – 218с.
40. Сибикин Ю.Д. Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий: справочник / Ю. Д. Сибикин. – М.: КНОРУС, 2016. – 288 с.
41. Тарасов Е.В. Монтаж, наладка, эксплуатация электрооборудования. Часть I. Воздушные и кабельные линии электропередачи: учебное пособие. – Томск: ТПУ, 2010. – 146 с.
42. Филипов А.С. Ремонт и монтаж кабельных линий. Часть 1. – Мн.: Техноперспектива, 2005. – 375 с.
43. Шингаров В.П. Монтаж кабельных линий: Учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2002. – 95 с.
44. Шубаков К.В. Монтаж типовых городских трансформаторных подстанций. – Мн.: РИВШ, 2008. – 84с.
45. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования. Справочник. – М.: НЦ ЭНАС, 2006. – 504 с.

3.2.2 Интернет ресурсы:

1. https://www.zapmeta.ru/video Правила техники безопасности при работе на высоте (при обслуживании воздушных линий электропередачи)
2. http://electricalschool.info/ Школа для электрика
3. http://www.electrolibrary.info/ Электронная электротехническая библиотека
4. http://docs.cntd.ru Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

3.2.3 Электронные образовательные ресурсы

- Программный комплекс: обучающее-контролирующая система «ОЛИМП:ОКС» ЗАО «Термика» (автоматизированная система обучения и проверки знаний персонала).
- Электронная библиотека в программном комплексе «ОЛИМП:ОКС».
- Программно-информационный комплекс «АСОП-ЭКСПЕРТ» (автоматизированная система обучения и проверки знаний персонала).

4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Контроль качества освоения дисциплин учебной программы осуществляется в виде проверки знаний слушателей и включает:

4.1 Текущий контроль

Текущий контроль является контрольной точкой по завершению темы учебной дисциплины без выставления отметки и проводится преподавателем в процессе проведения занятий по теме учебной дисциплины.

Формы текущего контроля: самостоятельная, практическая работа слушателей, тестирование, устный опрос.

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится по окончанию изучения учебной дисциплины с целью оценки уровня освоения дисциплины слушателями за счет часов дисциплины в форме зачета (устный, тестирование).

Оценочные материалы к промежуточной аттестации и текущему контролю представлены в Приложении 1.

4.3 Итоговая аттестация

Оценка качества освоения программы осуществляется итоговой аттестационной комиссией в виде квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает в себя выполнение квалификационной работы на предприятии по окончанию практического обучения и проверку теоретических знаний в форме устного экзамена в Учебно-консультационном пункте с целью определения уровня полученных знаний, умений и навыков в пределах квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках, и (или) профессиональном стандарте «Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи» утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 4 июня 2018 года № 361 н.

Применяется четырех бальная система оценки знаний («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»).

Результаты квалификационных экзаменов и решение комиссии о присвоении слушателям квалификационных разрядов по профессии заносятся в протокол, который подписывается председателем и всеми членами комиссии.

Оценочные материалы теоретической части квалификационного экзамена представлены в Приложении 2.

Примерный перечень заданий практической части квалификационного экзамена представлен в Приложении 3.

5. Кадровые условия

Для проведения учебных занятий допускаются педагогические работники и специалисты-производственники, имеющие:

-среднее профессиональное образование или высшее образование, дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования или высшего образования, профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному курсу, дисциплине;

-опыт работы в области профессиональной деятельности, соответствующей преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине.

6. Документы об обучении

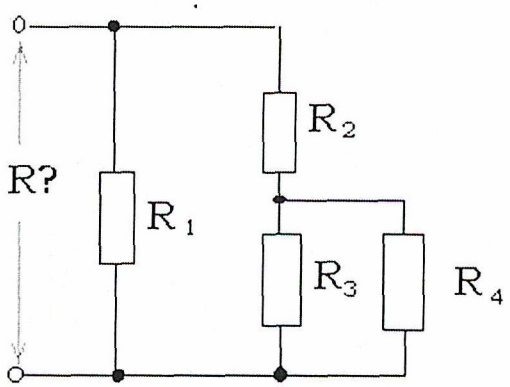
Слушателям, успешно сдавшим квалификационный экзамен, присваивается разряд по установленной профессии и выдается свидетельство о профессии рабочего, должности служащего и удостоверение для допуска к работе.

Приложение 1.

Примерный перечень заданий к промежуточной аттестации рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту ВЛ электропередачи»

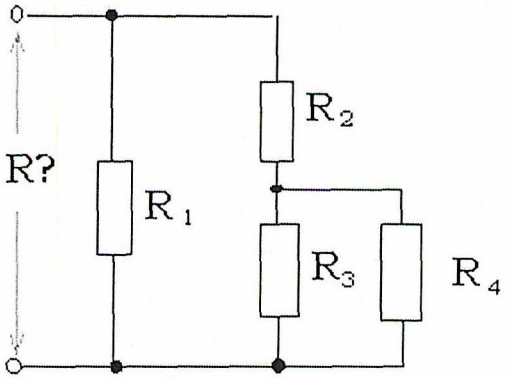
БИЛЕТ N 1

1. Напишите формулы закона Ома, связывающие напряжение U, ток I, сопротивление R.
2. Первичная обмотка трансформатора содержит 2200 витков провода, а вторичная 120 витков.
   Чему будет равно напряжение на выводах вторичной обмотки, если на первичную обмотку подается 220 Вольт?
3. Определите сопротивление между клеммами схемы, если R1 = 50 Ом, R2 = 25 Ом, R3 = 50 Ом, R4 = 50 Ом.



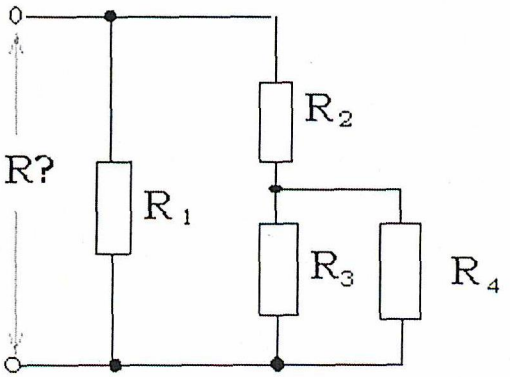
БИЛЕТ N 2

1. Напишите формулу закона Кирхгофа для токов I в узле и объясните смысл этого закона.
2. На первичную обмоткутрансформатора подается 220 Вольт. Она содержит 2200 витков провода, а на вторичной обмотке надо подучить 12 Вольт. Сколько витков должно быть во вторичной обмотке?
3. Определите сопротивление между клеммами схемы, если R1 = 100 Ом, R2 = 50 Ом, R3 = 100 Ом, R4 = 100 Ом.



БИЛЕТ N 3

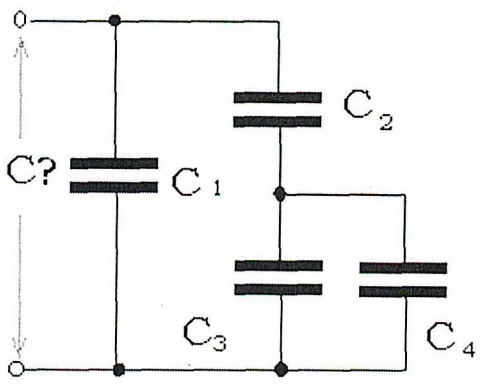
1. Напишите формулу закона Кирхгофа для напряжений U в контуре электрической цепи и объясните смысл этого закона.
2. Первичная обмотка трансформатора содержит 120 витков провода, а вторичная 2200 витков.
   Чему будет равно напряжение на выводах вторичной обмотки, если на первичную обмотку подается 12 вольт?
3. Определите сопротивление между



клеммами схемы, если R1 = 10 Ом, R2 = 5 Ом, R3 = 10 Ом, R4 = 10 Ом.

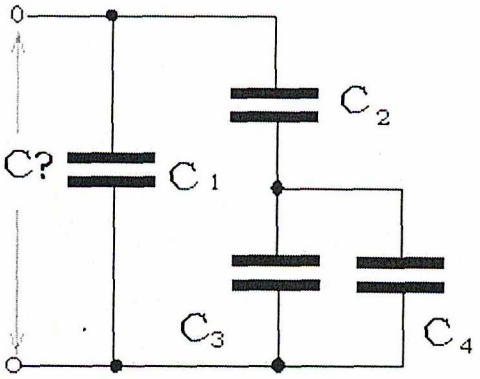
БИЛЕТ N 4

1. Какой источник электрической энергии называется источником напряжения? Напишите соотношение сопротивления нагрузки и внутреннего сопротивления такого источника.
2. Что называется узлом электрической цепи? Каково минимальное количество ветвей должно в нем сходится?
3. Определите емкость между клеммами схемы, если C1 = 50 пф, C2 = 100 пф, C3 = 50 пф, C4 = 50 пф.



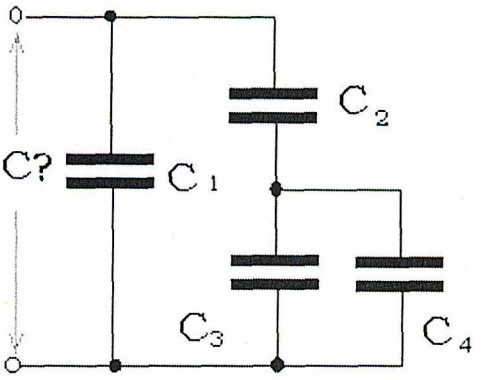
БИЛЕТ N 5

1. Какой источник электрической энергии называется источником тока Напишите соотношение сопротивления нагрузки и внутреннего сопротивления такого источника.
2. Что называется ветвью электрической цепи? Что такое составная ветвь?
3. Определите емкость между клеммами схемы, если C1 = 100 пф, C2 = 200 пф, C3 = 100 пф, C4 = 100 пф.

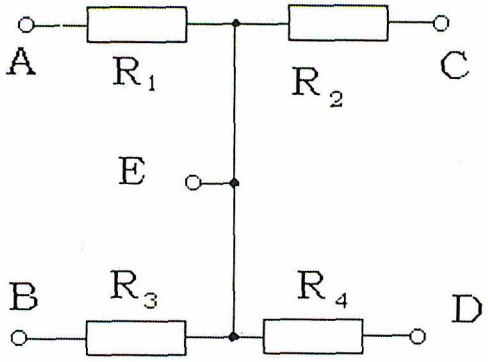


БИЛЕТ N 6

1. Чем характеризуется режим короткого замыкания? Для какого источника электрической энергии он является аварийным, а для какого нормальным?
2. Что называется контуром электрической цепи? Что такое независимый контур?
3. Определите сопротивление между клеммами схемы, если C1 = 10 пф, C2 = 20 пф, R3 = 10 пф, R4 = 10 пф.

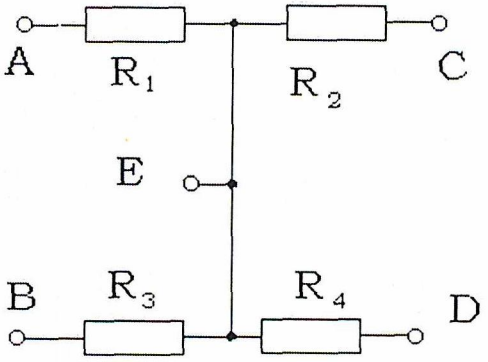


БИЛЕТ N 7



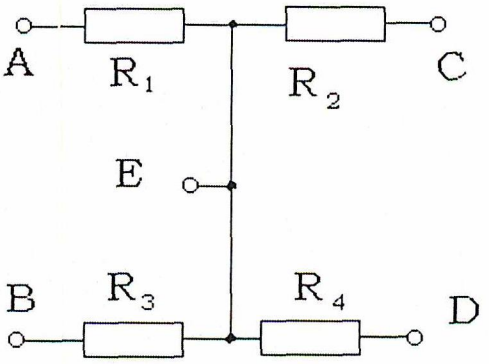
1. Что такое линейное и фазное напряжения? Каково их отношение?
2. Что такое cos £? Каково его оптимальное значение для сети?
3. Определите ток потребляемый схемой с клеммы А, если токи с клемм равны IB = +5 А, IC = - 2А, ID = - 3 А.

БИЛЕТ N 8



1. Чем отличается броневой трансформатор от стержневого трансформатора? Каковы их преимущества и недостатки?
2. Что такое вольтамперная характеристика?
3. Определите ток потребляемый схемой с клеммы А, если токи с клемм равны IB = +15 А, IC = - 20А, ID = +5 А.

БИЛЕТ N 9



1. Напишите формулу закона Кирхгофа для напряжений в контуре электрической цепи и объясните смысл этого закона.
2. Чем отличается основная задача электроники от основной задачи электротехники?
3. Определите ток, потребляемый схемой с клеммы А, если токи с клемм равны IB = +1 А, IC = - 2А, ID = +1 А.

БИЛЕТ N 10

1. Как зависит мощность трансформатора от частоты? Объясните, почему это происходит?
2. Перечислите ряд стандартных напряжений. Какие напряжения используются в ЛЭП Камчатского края.
3. Что такое векторное представление электрических величин? Как выглядят соотношения векторов тока и напряжения емкости и индуктивности? Опишите графоаналитический метод вычислений электрических величин.

БИЛЕТ N 11

1. Что такое установившийся процесс? Что такое переходный процесс? Перечислите их отличия.
2. Что такое магнитоэлектрическая измерительная система?
3. Опишите принцип действия машины постоянного тока. Что такое якорь, коллектор, индуктор, щетки?

БИЛЕТ N 12

1. Опишите законы коммутации для индуктивных и емкостных элементов электрической цепи.
2. Что такое электротехническая электромагнитная измерительная система?
3. Опишите принцип действия машины постоянного тока в режиме генератора. Что называется основным уравнением генератора?

БИЛЕТ N 13

1. Напишите формулу волнового сопротивления LC-контура и линии. Изложите смысл волнового сопротивления.
2. Что такое электродинамическая измерительная система?
3. Опишите принцип действия машины постоянного тока в режиме двигателя. Что такое якорь, коллектор, индуктор, щетки?

БИЛЕТ N 14

1. Дайте определение добротности LC-контура.
2. Что такое ферродинамическая измерительная система?
3. Начертите электрическую схему и опишите принцип действия генератора постоянного тока с независимым возбуждением. Начертите внешнюю (нагрузочную) характеристику генератора.

БИЛЕТ N 15

1. Что такое резонанс напряжений? В какой цепи он возникает? Опишите его свойства.
2. Что такое магазин сопротивлений? Дайте принципиальную электрическую схему и опишите его свойства.
3. Что такое асинхронный двигатель? Что такое скольжение? Опишите условия получения вращающегося магнитного поля. Начертите способы включения двигателя звездой и треугольником.

БИЛЕТ N 16

1. Что такое электрические фильтры? Опишите типы электрических фильтров.
2. Приведите примеры электрических измерений неэлектрических величин.
3. Опишите способы управления скоростью асинхронного двигателя. Что такое фазный ротор?

БИЛЕТ N 17

1. Что представляет собой бесколлекторный двигатель постоянного тока? Чем он отличается от синхронного двигателя переменного тока? Каковы его преимущества?
2. Зачем применяются высоковольтные линии передачи электроэнергии? Опишите условия их согласования с источником и нагрузкой.

БИЛЕТ N 18

1. Что такое отрицательная обратная связь в усилителе и для чего она служит. Приведите электрическую схему.
2. Что такое триггер? Его назначение. Дайте упрощенную электрическую схему и объясните ее работу.
3. Опишите принцип действия полупроводникового диода. Изобразите его вольтамперную характеристику.

Приложение 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ
к квалификационному экзамену по проверке теоретических знаний по программе профессиональной переподготовки рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту ВЛ электропередачи»

БИЛЕТ № 1.

1. Электрические заряды. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля.
2. Габариты. Стрела провеса. Основные расчетные климатические условия.
3. Контроль контуров заземления опор. Периодичность, методы, приборы.
4. Требования к персоналу, обслуживающему действующие электроустановки.
5. Меры безопасности при работах в зоне влияния электрического и магнитного полей.

БИЛЕТ № 2.

1. Электрический ток. Сила и плотность тока. Сопротивление проводника току.
2. Фундаменты опор: разновидности, конструкции.
3. Проверка габаритов, стрел провеса. Приборы, инструменты.
4. Общие правила и условия безопасности работ в электроустановках.
5. Требования безопасности при работах со слесарно-монтажным инструментом.

БИЛЕТ № 3.

1. Электродвижущая сила (ЭДС) источника тока. Напряжение, падение напряжения. Закон Ома.
2. Классификация опор. Заземление опор.
3. Проверка коррозии металлических опор и целости подножников. Периодичность, инструменты.
4. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.
5. Требования безопасности при работах с ручным электрифицированным инструментом.

БИЛЕТ № 4.

1. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Их основные свойства и применение.
2. Металлические опоры. Типы конструкций, защита от коррозии.
3. Организация ремонта воздушной ЛЭП. Виды и сроки ремонтов. Ремонтно-механические станции (РМС), их оснащение.
4. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.
5. Меры безопасности при работах с мегаомметром.

БИЛЕТ № 5.

1. Емкость уединенного проводника и плоского конденсатора. Батареи конденсаторов.
2. Железобетонные опоры. Применение, размеры, масса.

3. Аварийные обходы. Организация аварийного ремонта ВЛ. Оформление допуска бригады к ремонту.
4. Наименьшие допустимые расстояния до токоведущих частей, находящихся под напряжением, для человека и механизмов.
5. Безопасность работ при расчистке трасс от деревьев.

БИЛЕТ № 6.

1. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
2. Условия работы опор. Повреждения опор. Механизмы, приспособления для установки опор.
3. Соединение проводов опрессовкой Замена поддерживающих и натяжных зажимов. Разрезание проводов и тросов. Безопасность этих работ.
4. Работы, выполняемые на ВЛ по наряду-допуску.
5. Меры безопасности при обходе и осмотре ВЛ.

БИЛЕТ № 7.

1. Использование теплового действия тока. Ток короткого замыкания, защита от него. Нагрев проводов, контактов.
2. Провода и тросы. Их расположение на опорах, условия работы, повреждения. Защита их от повреждений.
3. Соединение проводов и тросов прессованием. Установка болтовых натяжных зажимов. Безопасность этих работ.
4. Работы, выполняемые на ВЛ по распоряжению.
5. Правила безопасности при работах с применением автоподъемников (телевышек). Инструктажи при приеме на работу.

БИЛЕТ № 8.

1. Последовательное и параллельное соединения проводников. Использование закономерностей этих соединений.
2. Изоляторы, требования к ним. Классификация, материал.
3. Ремонтные зажимы. Установка бандажей и ремонтных муфт. Безопасность труда при ремонте проводов.
4. Подготовка рабочего места и допуск бригады при работах на ВЛ.
5. Правила безопасности при перемещении грузов грузоподъемными механизмами. Первая помощь при переломах.

БИЛЕТ № 9.

1. Гальваническая пара. Гальванический элемент. Аккумулятор. Батареи элементов, аккумуляторов.
2. Условия работы изоляторов. Повреждения изоляторов, их обнаружение.
3. Замена изоляторов. Выправка гирлянд изоляторов. Сборка, разборка, крепление гирлянды.
4. Безопасность работ на опорах ВЛ.
5. Требования к предохранительным поясам. Первая помощь при ушибах, вывихах.

БИЛЕТ № 10.

1. Магнитное поле тока. Напряженность магнитного поля, магнитная индукция и магнитный поток.
2. Арматура воздушной ЛЭП, ее назначение, конструктивное исполнение.
3. Термическая сварка проводов. Меры безопасности при выполнении этой работы.
4. Лица, ответственные за безопасное производство работ.
5. Требования к каскам строительным. Основные и дополнительные средства защиты в электроустановках выше 1000 В.

БИЛЕТ № 11

1. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции, ее величина и направление.
2. Разряды в газах. Защита ЛЭП от перенапряжений.
3. Замена проводов и тросов. Их демонтаж, опускание и подъем. Безопасность этих работ.
4. Лицо, выдающее наряд-допуск. Его обязанности и права.
5. Шаговое напряжение и напряжение прикосновения. Действия электрического тока на организм человека.

БИЛЕТ № 12.

1. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Ее величина и направление. Взаимодействие параллельных токов.
2. Проводниковые материалы, их свойства и применение.
3. Натяжение проводов при ремонте. Механизмы, приспособления, инструменты. Безопасность этих работ.
4. Ответственный руководитель работ. Его обязанности и права.
5. Требования безопасности к канатам и шнурам из растительных и синтетических волокон. Первая помощь человеку, при падении с высоты.

БИЛЕТ № 13.

1. Взаимоиндукция и самоиндукция. Величина и направление ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Явления, вызванные самоиндукцией.
2. Твердеющие, волокнистые, минеральные электроизоляционные материалы.
3. Ремонт и выправка металлических опор. Расположение такелажа. Безопасность этих работ.
4. Производитель работ. Его обязанности и права.
5. Требования безопасности к канатам, стропам. Первая помощь человеку при пищевых, химических отравлениях.

БИЛЕТ № 14.

1. Принцип работы трехфазного асинхронного электродвигателя, его устройство.
2. Условные обозначения электрооборудования в электрических схемах. Виды электрических схем.
3. Ремонт и выправка железобетонных опор. Безопасность этих работ.
4. Допускающий, его обязанности и права.
5. Меры безопасности при применении блоков, полиспастов. Действия электромонтера при возникновении пожара в электроустановке.

БИЛЕТ № 15.

1. Принцип работы генератора переменного тока. Устройство генератора трехфазного тока.
2. Проверка фарфоровых подвесных изоляторов мегаомметром 2500В и измерительной штангой с постоянным или переменным искровым промежутком.
3. Окраска металлических опор. Материалы, инструменты, приспособления.
4. Надзор при проведении работ на ВЛ. Изменения в составе бригады.
5. Меры безопасности при применении лебедок. Противопожарные меры в электроустановках.

БИЛЕТ № 16.

1. Активное, реактивные и полное сопротивления проводника переменному току. Закон Ома для участка цепи переменного тока.
2. Определение качества прессуемых зажимов и сварных соединений проводов, а также измерение сопротивления болтовых зажимов.
3. Расчистка трассы ВЛ. Механизация работ. Безопасность труда при этих работах.
4. Проверка отсутствия напряжения на ВЛ.
5. Меры безопасности при применении лазов. Плакаты безопасности, их применение.

БИЛЕТ № 17.

1. Мощность в цепи переменного тока. Коэффициент мощности, его значение и способы его повышения.
2. Измерение сопротивления заземляющих устройств.
3. Первичная техническая документация при ремонтных работах, ее оформление в полевых условиях.
4. Установка переносных заземлений на ВЛ.
5. Требования безопасности к лестницам, стремянкам. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока в электроустановках до 1000В и выше 1000В.

БИЛЕТ № 18.

1. Принцип действия и устройство трансформатора. Его основные характеристики.
2. Перечень работ, выполняемых при техническом обслуживании ЛЭП. Сроки проведения этих работ.
3. Охранная зона ВЛ. Охрана ВЛ в местах движения транспорта, защита от пожаров.
4. Обеспечение безопасности работ на ВЛ под наведенным напряжением.
5. Наряд-допуск на производство работ в электроустановках, его содержание и выдача. Первая помощь пострадавшему при отсутствии у него сознания и пульса.

БИЛЕТ № 19.

1. Соединение обмоток генератора трехфазного переменного тока в «звезду» и «треугольник». Токи и напряжения при этих соединениях. Мощность трехфазного тока.

2. Контроль линейной изоляции, его периодичность. Последовательность действий.
3. Работа со стальными канатами. Приемы работы на лебедках. Погрузка-выгрузка конструкций, опор, барабанов с проводом.
4. Требования безопасности при работах на ВЛ в пролетах пересечения с действующими ВЛ.
5. Средства пожаротушения в электроустановках. Первая помощь пострадавшему при кровотечении.

БИЛЕТ № 20.

1. Измерительные трансформаторы, их назначение. Схемы включения.
2. Виды соединения проводов ВЛ.
3. Приемы работы домкратами. Закрепление оттяжек.
4. Требования безопасности при работах на опорах и с опорами.
5. Основные и дополнительные средства индивидуальной защиты в электроустановках выше 1000В.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ
к квалификационному экзамену по проверке теоретических знаний по программе повышения квалификации рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту ВЛ электропередачи»

БИЛЕТ № 1

1. Основные сведения об устройстве воздушных линий напряжением 35 -110 кВ.
2. Конструкция проводов и тросов. Ряды сечений проводов ВЛ.
3. Правила наложения заземлений на ВЛ 35 -110 кВ.

БИЛЕТ № 2

1. Арматура для линий электропередачи напряжением 35 - 110 кВ.
2. Выбор трассы воздушных линий электропередачи.
3. Обязанность производителя работ.

БИЛЕТ № 3

1. Грозовые перенапряжения. Устройство и принципы работы ОПН и разрядников.
2. Способы и правила измерения расстояний от проводов до земли.
3. Правила наложения заземлений на ВЛ напряжением 35-110 кВ.

БИЛЕТ № 4

1. Способы проверки опрессованных и сварных соединений проводов.
2. Металлические опоры. Область применения. Конструкция.
3. Проверка отсутствия напряжения на ВЛ до 1000 В, выше 1000 В.

БИЛЕТ № 5

1. Классификация опор. Устройство заземления опор, виды заземления.

2. Типы специальных технологических механизмов, необходимых для ремонта ВЛ.
3. Правила охраны электросетей.

БИЛЕТ № 6

1. Деревянные опоры. Конструкция опор, основные размеры и масса опор.
2. Преимущество новых типов ВЛ с использованием самонесущих изолированных проводов (СИП).
3. Допустимые расстояния до токоведущих частей изоляторов, находящихся под напряжением.

БИЛЕТ № 7

1. Фундаменты опор. Способы закрепления опор.
2. Ремонт проводов ВЛ. Нормы браковки проводов.
3. Техническая документация. Значение и виды технических документов.

БИЛЕТ № 8

1. Виды осмотра воздушных линий электропередачи.
2. Периодичность и объем контроля заземлений опор.
3. Организационные мероприятия для выполнения работ в электроустановках.

БИЛЕТ № 9

1. Организация ремонта воздушных линий электропередачи.
2. Методы проверки древесины на загнивание.
3. Последовательность и правила замены проводов и тросов ВЛ.

БИЛЕТ № 10

1. Железобетонные опоры. Основные конструкции, размеры и масса опор.
2. Основные способы защиты опор от коррозии.
3. Назначение ответственного руководителя работ.

БИЛЕТ № 11

1. Осмотры и обходы воздушных линий. Периодичность осмотра. Составление ведомости дефектов.
2. Выправка опор, способы выправки. Допустимые отклонения от проектных значений.
3. Обязанности производителя работ.

БИЛЕТ № 12

1. Линейная изоляция. Классификация и типы.
2. Проект производства ремонтных работ. Технологическая карта, применение.
3. Основные понятия о механизмах для ремонтных работ.

Приложение 3

Примерный перечень
заданий к практической части квалификационного экзамена
по профессии «Электромонтер по ремонту ВЛ электропередачи»

1. Гирлянды изоляторов, подвешиваемые на линии напряжением 110 кВ на промежуточной опоре – смена под напряжением
2. Заземление – устройство; замена заземляющего спуска
3. Изоляторы – сборка в двойные и тройные гирлянды, установка и снятие, замена натяжной и поддерживающей гирлянды изоляторов и зажимов
4. Линии электропередачи напряжением до 20 кВ – верховые осмотры составления схем и паспортов, накладывание заземления, устройство оттяжек, проверка загнивания древесины
5. Линии электропередачи напряжением 35 кВ и выше – ремонт заземления опор, раскатка и подъем провода и троса на опору, устройство якорей и расчалок.
6. Опоры сложные и конструкции мачтовых подстанций – замена
7. Зажимы соединительные ВЛ-220 кВ – установка, верховая проверка
8. Провода и тросы – замер стрел провеса и визировка сращивание способом обжатия и прессования, раскатка на трассы и подъем на опоры
9. Разрядники на линии напряжением 35 кВ – установка и снятие напряжением.
10. Шунты и дефектные соединители – установка
11. Соединители на ВЛ-110кВ – установка и замена
12. Агрегаты прессовочные – ревизия
13. Гасители вибрации на проводах и тросах – установка под напряжением на ВЛ – 110 кВ
14. Опоры металлические на оттяжках – сборка и установка при помощи падающей стрелы
15. Соединители на линии электропередачи напряжением 110 кВ – устабовка и замена методом пофазного ремонта
16. Расчет параметров схем замещения воздушных линий электропередачи
17. Расчет потерь мощности и электроэнергии в ЛЭП
18. Определение потерь напряжения в линиях 35 кВ
19. Составление порядка работ по определению мест повреждения на линиях электропередачи
20. Определение технического состояния элементов ВЛ (опор, проводов) при помощи измерительных приборов
21. Оформление результатов обследований. Заполнение соответствующих форм отчетности
22. Замена или ремонт поврежденных проводов
23. Заполнение технической документации по проведению капитального ремонта.