

**ПАО «КАМЧАТСКЭНЕРГО»
УЧЕБНО-КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ ПУНКТ**

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ПАО «Камчатскэнерго»


С.Б. Кондратьев
« 01 » ноября 2018 год

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
профессионального обучения
«Электромонтер по эксплуатации электросчетчиков»
3-4 разряд**

Вид реализации программы – профессиональная переподготовка

Код профессии: 19869

г. Петропавловск-Камчатский

2018

Согласовано:

Заместитель
генерального директора –
главный инженер



А.Н. Новиков

Начальник Управления
по работе с персоналом



Л.Л. Чернова

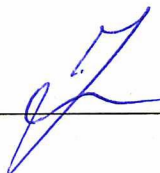
Программу разработали:

Руководитель УКП УРП



И.С. Плотникова

Инженер 1 категории
Службы АСКУЭ филиала
ПАО «Камчатскэнерго»
Энергосбыт



Ю.Ю. Нагибин

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Настоящая основная программа профессионального обучения разработана на основании: Федерального закона «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 № 273-ФЗ; Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2013 г. № 292; 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 аудиту систем учета электроэнергии" утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 июня 2018 г. № 424н.

1.1 Цель реализации программы: формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для деятельности по профессии рабочего «Электромонтер по установке и эксплуатации электросчетчиков».

1.2 Планируемые результаты обучения.

В результате освоения программы слушатель должен обладать профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду деятельности обобщенной трудовой функции 3 уровня квалификации, предусмотренной профессиональным стандартом «Работник по техническому аудиту систем учета электроэнергии»:

А. Техническое обслуживание и контроль работы измерительных комплексов электрической энергии, установленных у физических лиц.

А/01.3. Контроль работы измерительных комплексов электрической энергии, установленных у физических лиц

ПК1.1 Установка и замена одно- и трехфазных приборов учета электрической энергии прямого и косвенного включения

ПК1.2 Визуально определять вмешательства в работу приборов учета, нарушение целостности кожуха, знаков визуального контроля

ПК1.3 Определять неисправность электросчетчиков

ПК1.4 Считывать данные с прибора учета, программировать параметры прибора учета

А/02.3. Техническое обслуживание измерительных комплексов электрической энергии, установленных у физических лиц

ПК2.1 Проверка схем включения одно- и трехфазных приборов учета электрической энергии прямого и косвенного включения

ПК2.2 Выдача предписаний потребителям о приведении измерительных комплексов в соответствие требованиям НТД

ПК2.3 Определять правильность схем включения приборов учета

ПК2.4 Производить замеры электрической нагрузки, напряжения токоизмерительными клещами

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

Слушатель также должен иметь следующие знания, обеспечивающие допуск к работе:

- принцип работы и устройство схемы включения;

- технические характеристики и допустимые погрешности электроустановок по учету электрической энергии;
- расчетные коэффициенты;
- правила производства работ при установке, замене и проверке электросчетчиков;
- правила транспортировки электросчетчиков;
- правила ведения оперативной и расчетной документации;
- основы электротехники;
- правила установки и эксплуатационного обслуживания электросчетчиков в электроустановках напряжением свыше 1000 В (для 4 разряда).

1.3 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимые для освоения программы.

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

1.4 Сроки обучения

Трудоемкость обучения по данной программе – 250 часов, включая теоретическое обучение (все виды аудиторной и самостоятельной учебной работы), практическое обучение обучающегося и экзамены. Теоретический курс с отрывом от производства рассчитан на 70 часов. Продолжительность производственного обучения без отрыва от производства 172 часов

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
профессиональной переподготовки по профессии
«Электромонтер по эксплуатации электросчетчиков»

код классификации – 19869

форма обучения – дневная

режим занятий – 5 дней в неделю по 8 часов в день

№	Наименование тем	Кол- во часов	Вид учебных занятий		Форма контроля
			лекции	Практич. занятия	
	ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ	74	70		
1	Общие вопросы организации производства, передачи и распространения электроэнергии. Техника безопасности, промышленная санитария и правила пожарной безопасности.	4	4		
2	Основы электротехники.	4	4		
3	Электротехнические материалы. Провода и кабели.	4	4		
4	Основы черчения, электрические и электромонтажные схемы	4	4		
5	Основы слесарных работ и электромонтажных работ.	2	2		
6	Системы электроизмерительных приборов и принципы их действия	4	4		
	СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС				
7	Потери электроэнергии, их виды и способы уменьшения.	4	4		
8	Требования нормативных документов к учету электроэнергии	4	4		
9	Назначение, устройство и принцип действия индукционных счетчиков	4	4		
10	Назначение, устройство и принцип действия электронных и микропроцессорных счетчиков	4	4		
11	Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	4	4		
12	Схемы включения электросчетчиков	4	4		
13	Монтаж узлов учета и их пломбировка.	2	2		
14	Проверка правильности включения приборов учета, построение векторных диаграмм.	4	4		

15	Способы безучётного пользования электроэнергией и их выявление	4	4		
16	Организация эксплуатации приборов учета	4	4		
17	Принципы построения и работы АСКУЭ.	2	2		
18	Назначение, устройство и принцип действия тепловых счетчиков	8	8		
	Промежуточная аттестация	4			зачет
	ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ	176		172	
1	Подготовка рабочего места для осмотра, проверки, замены комплекса приборов учета электроэнергии (счетчик, трансформаторы тока).	8		8	
2	Обучение электромонтажным работам для монтажа/демонтажа приборов учета электроэнергии (счетчик, трансформаторы тока).	48		48	
3	Выполнение работ по монтажу приборов учета, проведению проверки комплекса приборов учета электроэнергии с помощью специального оборудования (токоизмерительные клещи, прибор энергетика типа ПЭМ-02, СЕ-602).	48		48	
4	Выполнение работ электромонтера по эксплуатации электросчетчиков.	68		68	Квалиф. работа
	Итоговая аттестация.	4			Квалиф. экзамен
	Итого	250	70	172	8

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

№ п п	Наименование разделов, дисциплин (модулей)	Всего часов	Календарные недели								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Теоретическое обучение	70	40	30							
2	Практическое обучение	172		6	40	40	40	40	6		
	Промежуточная аттестация	4		4							
	Итоговая аттестация	4							4		
Итого часов за неделю		250	40	40	40	40	40	40	10		

2.3. Содержание дисциплин общетехнического курса.

Тема 1. Общие вопросы организации производства, передачи и распространения электроэнергии. Техника безопасности, промышленная санитария и противопожарные мероприятия.

Техника безопасности. Задачи техники безопасности в условиях социалистического общества. Законодательство по вопросам охраны труда. Общие требования правил техники безопасности.

Требования к персоналу, обслуживающему электроустановки (медосмотр, стажировка, квалификационная группа). Квалификационные группы и порядок их присвоения.

Четыре категории производства работ в отношении мер безопасности: при полном снятии напряжения; при частичном снятии напряжения; без снятия напряжения вблизи и на токоведущих частях, находящихся под напряжением; без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением.

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ с частичным или полным снятием напряжения; производство отключений в установках до 1000В и выше 1000В; вывешивание предупредительных плакатов, ограждение места работы, проверка отсутствия напряжения, наложение заземления.

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работы в электроустановках — оформление работы нарядом или распоряжением, допуск к работе, надзор во время работы, оформление перерыва в работе, переводов на другое рабочее место, окончания работы. Лица, ответственные за безопасность работ, их права и обязанности.

Защитные средства, применяемые в электроустановках; основные и дополнительные защитные средства, комплектование электроустановок защитными средствами. Хранение защитных средств, контроль за состоянием защитных средств и их учет, общие правила пользования защитными средствами.

Требования к отдельным видам защитных средств и правила пользования ими. Правила испытания защитных средств.

Назначение заземления. Рабочее и защитное заземление электрооборудования. Заземляющий контур. Распространение электрического тока в земле. Естественные и искусственные заземлители.

Заземление вторичных обмоток измерительных трансформаторов в установках ниже 1000 В.

Заземление металлических корпусов счетчиков в помещениях с повышенной опасностью.

Закоротка вторичных трансформаторов тока.

Работы по установке, снятию, замене и Проверке счетчиков при снятом напряжении и па включенном присоединении.

Техника безопасности при эксплуатации различных типов электросчетчиков.

Техника безопасности при измерениях напряжения и при проверке чередования фаз. Требования к монтерскому инструменту. Техника безопасности при работах на высоте. Техника безопасности при слесарных работах. Специфика работы электромонтера при установке счетчиков— выполнение работы одним человеком.

Ежемесячные инструктажи по технике безопасности для персонала, допущенного к самостоятельной работе.

Первая помощь при поражении электротоком — освобождение пострадавшего от соприкосновения с током. Правила и приемы освобождения. Методы выполнения искусственного дыхания. Вызов медицинской помощи.

Гигиена труда и промышленная санитария. Задачи промышленной санитарии. Санитарная инспекция. Самопомощь и первая помощь при несчастных случаях: травмах, ожогах, отморожениях и т. д. Транспортировка пострадавших. Правила пользования индивидуальным пакетом и аптечкой первой помощи.

Меры личной гигиены и защитные мероприятия; гигиена кожи, глаз. Спецодежда и ее использование. Физическая культура и спорт. Рациональный отдых, режим питания.

Медицинское и санитарное обслуживание рабочих на предприятии. Контроль со стороны работников по технике безопасности и общественных инспекторов за осуществлением мероприятий по оздоровлению и улучшению условий труда на предприятии.

Противопожарные мероприятия.

Основные причины возникновения пожаров на предприятиях: короткое замыкание в неисправном оборудовании, перегрев аппаратуры, огневые работы, небрежность в обращении с огнем и нагревательными приборами и т. д. Причины, способствующие возникновению пожара: захламленность, неправильное хранение горючих материалов и т. п. Классификация помещений с электроустановками по пожаро- и взрывоопасное. Требования в таких установках к электропроводке, светильникам, пусковой аппаратуре.

Организация противопожарной службы на предприятиях. Противопожарная профилактика. Инженерные противопожарные мероприятия. Требование обязательной установки калиброванных предохранителей.

Средства тушения пожаров: вода, песок, углекислотные и пенные огнетушители, ведра, лопаты, багры, кошмы, покрывала, передвижные и стационарные пеногенераторы.

Противопожарные посты, пожарный трубопровод и насосы. Добровольная пожарная дружина предприятия. Пожарная сигнализация. Инструкция по ликвидации отдельных очагов пожара на различных объектах и план пожаротушения по всему предприятию. Связь с городскими или местными пожарными командами.

Тема 2. Основы электротехники.

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 индуцированной 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 сопротивлений 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 3. Электротехнические материалы. Провода и кабели.

Основные характеристики электротехнических материалов. Проводники, диэлектрики, полупроводники, магнитные и немагнитные электротехнические материалы. Их основные электрические свойства и применение в технике. Электропроводность проводников и диэлектриков. Удельное электрическое сопротивление. Проводники. Проводниковые материалы с малым и большим удельным сопротивлением. проводниковая

Их свойства. Установочные провода и шнуры. Их марки и характеристики. Обмоточные провода. Марки проводов, технические характеристики, область применения.

Диэлектрики. Волокнистые и пленочные электроизоляционные материалы, их свойства, применение.

Электроизоляционные лаки — пропиточные, покровные, клеящие. Эпоксидные смолы; их свойства и применение.

Вспомогательные материалы и монтажные изделия.

Вспомогательные материалы: бензин, керосин, масла, растворители, лаки, краски и т. п. Их характеристики и использование при эксплуатации электроустановок.

Конструкционные материалы. Электроустановочные изделия. Монтажные и крепежные изделия. Маркировочные элементы. Конструктивные элементы: кабельные конструкции сварные и штампованные, лотки, клеммные коробки, кожухи муфт и т.д.

Тема 4. Основы черчения, электрические и электромонтажные схемы

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 5. Основы слесарных и электромонтажных работ

Слесарные работы. Основные виды слесарных работ и их назначение. Ручной механизированный инструмент слесаря. Контрольно-измерительный инструмент.

Основные понятия о разметке, рубке, правке, резании, опиливании и притирке металла. Основные сведения о сверлении, резьбовых соединениях, сварке. Техника безопасности при различных видах слесарных работ.

Электромонтажные работы. Состав комплекта монтерского инструмента. Инструмент для отрезания провода до 4 мм². Разделка проводов, лужение концов многожильных проводов. Напайка наконечников. Особенности подключения алюминиевых проводов.

Требования к контактам. Жесткие контакты — сварные, опрессованные, болтовые, для жестких и гибких проводников. Улучшение качества контактов (механическая и химическая обработка, лужение, серебрение и т. д.). Покрытие контактов вазелином. Применение переходных контактов. Допустимые омические сопротивления жестких контактов. Контроль за контактными соединениями. Понятие о термической и динамической устойчивости контактов.

Три основных способа монтажа надежного электрического контакта — опрессование, сварка, пайка.

Опрессование и обжатие медных жил с помощью клещей ПК-1 и ПК-2. Опрессовка алюминиевых жил. Ограничение опрессовки алюминиевых жил. Оконцевание жил. Кольцевые наконечники, кабельные наконечники. Технология соединения проводов и оконцевания различными инструментами.

Тема 6. Системы электроизмерительных приборов и принципы их действия

Сущность электрических измерений. Методы измерения электрических величин: непосредственная оценка и метод сравнения. Понятие об образцовых электрических мерах.

Классификация электроизмерительных приборов в зависимости от метода измерения; от принципа действия измерительных механизмов.

Классификация электроизмерительных приборов по роду измеряемой величины; по значению измеряемой величины; по способу отсчета, по способу защиты. Примеры приборов.

Классы точности электроизмерительных приборов в соответствии с ГОСТом. Основная погрешность; понятие об относительной и дополнительной погрешности. Требования к электроизмерительным приборам.

Магнитоэлектрическая система. Основные элементы и принцип действия. Преимущества перед другими системами. Чувствительность и точность приборов. Применение приборов. Достижимые классы точности. Внутренние сопротивления приборов — амперметра и вольтметра.

Электромагнитная система. Принцип действия, детали и конструктивные особенности. Применение в цепях постоянного и переменного тока. Основное назначение приборов электромагнитной системы. Классы точности.

Электродинамическая система. Принцип действия, детали прибора и их взаимодействие. Конструктивные особенности прибора. Достоинства и недостатки приборов данной системы. Достижимые классы точности.

Индукционная система. Принцип действия, элементы прибора и их назначение. Векторная диаграмма прибора. Счетчик как представитель приборов индукционной системы. Достоинства и недостатки приборов индукционной системы.

Техника электрических измерений. Измерение тока и напряжений. Расширение пределов измерений амперметров, вольтметров. Измерение сопротивлений методом амперметра и вольтметра; мостовыми схемами. Мосты переменного тока для измерения индуктивности и емкости. Измерение сопротивления изоляции электроустановок. Мегометр. Его устройство, принцип работы, эксплуатация. Измерение сопротивления заземляющих устройств.

2.4 Содержание дисциплин специального курса

Тема 7. Потери электроэнергии, их виды и способы уменьшения.

Понятие потери электроэнергии. Виды и структура потерь. Технологический фактор, расходы, затрачиваемые на эксплуатацию вспомогательного оборудования и обеспечение необходимых условий для работы персонала, коммерческая составляющая. Погрешности приборов учета, а также другие факторы, вызывающие недоучет электроэнергии.

Основные причины потерь электроэнергии. Нагрузочные потери: потери в ЛЭП, расход в трансформаторах, имеющий магнитную и электрическую природу. Затраты, связанные со штатной эксплуатацией электрооборудования, к таковым относятся: холостая работа силовых установок, затраты в оборудовании, обеспечивающем компенсацию реактивной нагрузки, Другие виды затрат в различных устройствах, характеристики которых не зависят от нагрузки.

Понятие норматива потерь. Меры по снижению затрат. Оптимизация схемы и режима работы электросети. Исследование статической устойчивости и выделение мощных узлов нагрузки. Снижение суммарной мощности за счет реактивной составляющей. Оптимизация нагрузки трансформаторов. Модернизация оборудования. Различные методы выравнивания нагрузки. Многотарифная система оплаты.

Тема 8. Требования нормативных документов к учету электроэнергии.

Нормативные документы, регламентирующие учет электроэнергии, АИИС КУЭ, АСКУЭ, потери электроэнергии, расчет балансов электроэнергии, требования к счетчикам, измерительным трансформаторам тока и напряжения, вторичным цепям, каналам передачи данных. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), «Типовая инструкция по учету электроэнергии», инструкция по организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по расчету и обоснованию нормативов технологических потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям; Федеральный закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»; ГОСТ Р 52323-2005 Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S; ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия; ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия; Постановление Правительства от 4 мая 2012 г. N 442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии». Требования ПУЭ к учету энергии как активной, так и реактивной; к пунктам и месту установки счетчиков; к самим счетчикам, к измерительным трансформаторам; к установке счетчиков и электропроводки к ним.

Требования ПУЭ к учету электроэнергии в бытовых помещениях.

Нормы государственной поверки однофазных и трехфазных счетчиков. ГОСТ-8259-77.

Тема 9. Назначение, устройство и принцип действия индукционных счетчиков.

Назначение электрических счетчиков. Классификация электрических счетчиков. Краткий обзор развития электрических счетчиков как зарубежных, так и отечественных.

Принцип действия и типы электромеханических счетчиков.

Отсчет оборотов.

Тормозной момент, его физическая сущность.

Общие вопросы теории однофазных индукционных счетчиков. Принцип действия и устройство. Основные узлы. Параллельная и последовательная цепь измерительного механизма. Их назначение и выполнение. Магнитные потоки цепей.

Векторные диаграммы параллельной и последовательной цепей. Векторная диаграмма индукционного счетчика. Вращающий момент счетчика. Тормозной момент и моменты самоторможения.

Условие правильной работы однофазного индукционного счетчика.

Методы создания 90°-го сдвига. Способы регулировки 90°-го сдвига.

Понятия о паразитных силах и вибрации подвижной части.

Основные теории нагрузочной кривой однофазного счетчика. Общие сведения. Различные моменты трения и погрешности счетчика от трения. Погрешность счетчика от нелинейности последовательной цепи. Компенсационный момент и способы его создания. Регулировка момента. Явление самохода и причины его возникновения. Способы устранения самохода. Работа счетчика в режиме «самоход-чувствительность».

Погрешность от изменения угла намагничивания, от самоторможения, от смещения диска. Нагрузочная кривая — сумма кривых составляющих погрешностей.

Характеристики нагрузочных кривых при $\cos \varphi = 0,5$ и 1 ; численные данные нагрузочной кривой счетчика СО-2.

Некоторые способы исправления нагрузочной кривой. Влияние внешних факторов на показания однофазных счетчиков. Влияние напряжения, частоты, температуры на работу счетчика. Погрешности, вызываемые изменением напряжения, частоты, температуры.

Способы и методы уменьшения погрешностей. Температурная компенсация. Погрешность от самонагрева и способы ее уменьшения. Понятия о погрешностях от наклона, несинусоидальности напряжения и тока нагрузки, неуставившихся режимов. Численные значения погрешностей.

Трехфазные индукционные счетчики. Устройство и основные свойства трехфазных счетчиков. Аналогия и отличия по сравнению с однофазными. Погрешности трехфазных счетчиков, аналогичные однофазным. Влияние порядка чередования фаз, вызываемая погрешность и способы ее уменьшения. Погрешности, вызываемые неравномерной нагрузкой фаз; способы их устранения и уменьшения. Погрешность от несимметрии напряжения. Работа трехфазных счетчиков с измерительными трансформаторами.

Погрешности при правильном и неправильном включении счетчиков с измерительным и трансформаторами.

Тема 10. Назначение, устройство и принцип действия электронных и микропроцессорных счетчиков.

Конструкция электронного счетчика. Электротехнические процессы, учитываемые электронным счетчиком. Принцип измерения мощности электронным счетчиком. Схема работы электронного счетчика. Функциональные возможности электронных счетчиков.

Конструкция микропроцессорного счетчика. Принцип действия. Функциональные возможности.

Тема 11. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.

Назначение, принципиальные схемы и конструкции трансформаторов тока. Схемы соединений трансформаторов тока. Одновитковые и многовитковые трансформаторы тока.

Трансформаторы тока для наружной установки, каскадные трансформаторы тока.

Допустимые нагрузки для трансформаторов тока. Маркировка вывода обмоток трансформатора тока. Причины нарушения точности измерительных трансформаторов тока. Трансформаторы напряжения.

Сухие, масляные и каскадные трансформаторы напряжения. Конструктивное выполнение основных типов трансформаторов напряжения. Схемы соединения однофазных и трехфазных трансформаторов напряжения.

Коэффициент трансформации. Нагрузка на трансформатор. Погрешность трансформатора напряжения. Угловая погрешность. Классы точности. Защита трансформаторов. Причины нарушения класса точности.

Тема 12. Схемы включения электросчетчиков.

Схемы включения счетчиков. Направление активной и реактивной мощности. Счетчики реактивной энергии со стопором. Учет энергии в сетях сложной конфигурации с несколькими источниками питания. Маркировка зажимов счетчика.

Схемы прямого включения однофазного счетчика.

Схемы включения трехфазного счетчика. Схема включения трехпроводного двухэлементного счетчика активной энергии. Схема включения трехэлементного счетчика в четырехпроводную сеть. Счетчики прямого и трансформаторного включения. Схема включения счетчика реактивной энергии. Счетчики с 60°-ным сдвигом фаз.

Схема совместного включения счетчиков СА3У и СР4У для учета активной и реактивной энергии в сети напряжением выше 1000 В.

Ошибочные схемы включения. Принципиальная возможность пересчета показаний счетчика при его неправильном включении.

Тема 13. Монтаж узлов учета и их пломбировка.

Установка и подключение счетчиков. Хранение и транспортировка счетчиков.

Установка счетчиков в шкафах, нишах, щитах и т. п. Панели для установки счетчиков, требования к панелям. Высота установки счетчиков на отдельных панелях. Установки рубильников или пакетных выключателей до счетчика. Требования к сечениям проводов и кабелей. Разделка контрольного кабеля. Требование к электропроводке счетчика. Переходные коробки, их установка. Включение счетчиков через испытательный блок.

Монтаж счетчиков, составление монтажной схемы для данного присоединения. Очистка счетчика от пыли и грязи. Проверка соответствия номинальных данных счетчика к данному присоединению. Проверка пломб государственной поверки. Перевозка счетчиков к месту установки. Проверка подвижной части счетчика после перевозки. Крепление счетчика на панели. Присоединение проводов к зажимам счетчика. Присоединение различных проводов: медных, алюминиевых, одно- и многожильных. Обслуживание и напайка наконечников. Затяжка винтов в зажимной коробке. Требования к пломбированию электросчетчиков.

Тема 14. Проверка правильности включения приборов учета, построение векторных диаграмм.

Проверка правильности включения счетчика. Случаи проверки схемы включения счетчика: после замены счетчика, измерительных трансформаторов; после переделки монтажа вторичной коммутации и т. д.

Проверка схемы включения счетчика при отключенном присоединении: прозвонка проводников; замеры изоляции вторичных цепей; определение исправности цепей трансформатора напряжения, правильности их подключения к зажимам счетчика.

Проверка порядка чередования фаз обмотки низкого напряжения на зажимах трансформатора с помощью фазоуказателя. Проверка чередования фаз непосредственно на зажимах счетчика. Проверка схемы включения счетчика под нагрузкой в установках напряжением выше 1000 в. Проверка путем перекрещивания цепей напряжения на активном счетчике.

Проверка путем отсчета числа оборотов при нормальной работе и при отключенной средней фазы.

Снятие и построение векторной диаграммы — наиболее точный способ проверки схемы включения счетчика. Приборы, применяемые при снятии векторных диаграмм: Энергомера СЕ 602, ПЭМ-02, ваттметр, прибор ВАФ-85, вектормер Ц-50, фазометр, контрольный счетчик. Методы и порядок снятия векторных диаграмм. Проверка схемы включения счетчика под нагрузкой в установках ниже 1000 в. Методы и способы проверок. Обзор характерных ошибок, обнаруживаемых при проверке правильности включения счетчика. Определение расхода энергии и коэффициента мощности.

Тема 15. Способы безучетного пользования электроэнергией и их выявление.

Способы хищения (занижения показаний прибора учета): механический, электрический, магнитный. Методы обнаружения хищения электроэнергии. Способы выявления хищений электроэнергии с помощью АСКУЭ. Меры борьбы с хищением электроэнергии. Борьба с хищениями электроэнергии с помощью АСКУЭ. Профилактика хищений электроэнергии. Ответственность, предусмотренная за хищение электроэнергии.

Тема 16. Организация эксплуатации приборов учета.

Схема размещения приборов расчетного и технического учета электроэнергии, соответствующая полному вводу электроустановки в эксплуатацию в соответствии с проектом. Временная схема размещения приборов расчетного и технического учета электроэнергии, соответствующая проекту на пусковой комплекс. Технический паспорт. Поверка счетчиков. Калибровка расчетного счетчика на месте его эксплуатации. Журнал первичной записи показаний счетчиков учета электроэнергии на энергообъекте. Ведение оперативной документации по установке и снятию счетчиков.

Тема 17. Принципы построения и работы АСКУЭ.

Задачи АСКУЭ как измерительной системы. Концепция создания АСКУЭ. Локальная АСКУЭ. Региональная АСКУЭ. Технические требования к АСКУЭ. Схемы подключения АСКУЭ.

Тема 18. Назначение, устройство и принцип действия тепловых счетчиков.

Теплосчетчик, его типы, назначение и принципы работы. Поверка теплосчетчика. Теплосчетчики электромагнитные. Механические теплосчетчики. Вихревые приборы учета расхода. Порядок поверки теплосчетчика.

2.5 Содержание производственного обучения.

Обучение на рабочих местах. Основная цель обучения — подготовка рабочего к самостоятельной работе. Производственное обучение включает в себя:

- организационные мероприятия при производстве работ в электроустановках;
- технические мероприятия при производстве работ в электроустановках;
- электросчетчики: типы, устройство, принцип действия, схемы включения;
- ознакомление с оборудованием ТП, РЩ жилых домов;
- электросхемы, описи ТП, РЩ жилых домов;

- местонахождения ТП, РП ЦЭС;
- диспетчерское управление в ЦЭС;
- правила ведения переговоров с диспетчером ЦЭС;
- правила выполнения операций со всеми типами коммутационных аппаратов 0,4 кВ (ТП, РЩ жилых домов);
- подготовка рабочих мест по нарядам и распоряжениям в электроустановках 0,4 кВ (ТП, РЩ жилых домов);
- методы замера нагрузок и напряжений;
- обучение безопасным методам оперативного обслуживания электроустановок и работ в схемах учета электроэнергии;
- номинальные токи и напряжение счетчиков непосредственного включения и счетчиков, включаемых через измерительные трансформаторы;
- классы точности однофазных и трехфазных счетчиков. Допускаемые относительные погрешности. Условия при определении относительных погрешностей;
- совершенствование счетчиков повышение чувствительности, уменьшение погрешности, увеличение перегрузочной способности, двойное номинальное напряжение и т. д.;
- требования ПУЭ к учету энергии как активной, так и реактивной; к пунктам и месту установки счетчиков; к самим счетчикам, к измерительным трансформаторам; к установке счетчиков и электропроводки к ним;
- схемы включения счетчиков. Направление активной и реактивной мощности. Счетчики реактивной энергии со стопором. Учет энергии в сетях сложной конфигурации с несколькими источниками питания. Маркировка зажимов счетчика;
- схема совместного включения счетчиков САЗУ и СР4У для учета активной и реактивной энергии в сети напряжением выше 1000 в;
- ошибочные схемы включения;
- измерительные трансформаторы в цепях учета. Маркировка начал и концов первичных и вторичных обмоток. Паспортные данные измерительных трансформаторов;
- выбор трансформаторов тока по номинальному напряжению, по максимальной длительной нагрузке, по коэффициенту трансформации;
- монтаж счетчиков, составление монтажной схемы для данного присоединения;
- крепление счетчика на панели. Присоединение проводов к зажимам счетчика. Присоединение различных проводов: медных, алюминиевых, одно- и многожильных. Обслуживание и напайка наконечников. Затяжка винтов в зажимной коробке;
- проверка правильности включения счетчика. Случаи проверки схемы включения счетчика: после замены счетчика, измерительных трансформаторов; после переделки монтажа вторичной коммутации и т. д. ;
- проверка схемы включения счетчика при отключенном присоединении (прозвонка проводников; определение исправности цепей трансформатора напряжения, правильности их подключения к зажимам счетчика);
- проверка порядка чередования фаз обмотки низкого напряжения на зажимах трансформатора с помощью фазоуказателя. Проверка чередования фаз непосредственно на зажимах счетчика. Проверка схемы включения счетчика под нагрузкой в установках напряжением выше 1000 в. Проверка путем перекрещивания цепей напряжения на активном счетчике;

- проверка путем отсчета числа оборотов при нормальной работе и при отключенной средней фазы;
- снятие и построение векторной. Приборы, применяемые при снятии векторных диаграмм: ваттметр, прибор ВАФ-85, вектормер Ц-50, фазометр, контрольный счетчик. Методы и порядок снятия векторных диаграмм. Проверка схемы включения счетчика под нагрузкой в установках ниже 1000 в. Методы и способы проверок;
- обзор характерных ошибок, обнаруживаемых при проверке правильности включения счетчика. Определение расхода энергии и коэффициента мощности;
- пересчетный коэффициент, его составляющие. Тарифы на электрическую энергию для различных потребителей. Ведение оперативной документации по установке и снятию счетчиков;
- освобождение пострадавшего от действия электротока;
- практические навыки оказания первой помощи пострадавшим;
- стажировка на рабочем месте электромонтера по эксплуатации электросчетчиков.

Тема 1. Подготовка рабочего места для осмотра, проверки, замены комплекса приборов учета электроэнергии (счетчик, трансформаторы тока).

Организация рабочего места с соблюдением требований безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей», «правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок», инструкциями и рекомендациями заводов изготовителей средств учета

Тема 2. Обучение электромонтажным работам для монтажа/демонтажа приборов учета электроэнергии (счетчик, трансформаторы тока).

Ознакомление с порядком проведения электромонтажных работ. Монтаж панелей, щитков, сборок, шкафов. Монтаж приборов и аппаратов. Монтаж проводов вторичных цепей. Монтаж контрольных кабелей.

Разметочные работы при прокладке проводов и установке аппаратов (автоматов, рубильников, испытательных коробок к счетчикам, счетчиков, приборов и тд).

Измерение сопротивления изоляции элементов схемы и в собранной схеме мегомметром. Испытание повышенным напряжением вторичных цепей

Тема 3. Выполнение работ по монтажу приборов учета, проведению проверки комплекса приборов учета электроэнергии с помощью специального оборудования (токоизмерительные клещи, прибор энергетика типа ПЭМ-02, СЕ-602).

Правила установки электросчетчиков. Способы монтажа электросчетчиков. Монтаж электросчетчиков с непосредственным подключением.

Габаритные и установочные размеры для трехфазных электросчетчиков. Необходимые электромонтажные материалы и инструмент, применяемый при установке электросчетчиков. Монтаж цепей вторичной коммутации. Порядок выполнения прозвонки, маркировки жил кабелей и проводов. Порядок ведения и требования к монтажу электронных счетчиков. Оформление документации на установку, замену и проверку приборов учета. Пломбирование приборов учета.

Проведение проверки комплекса приборов учета электроэнергии с помощью специального оборудования.

Тема 4. Выполнение работ электромонтера по эксплуатации электросчетчиков.

Выполнение работ по монтажу, установке, проверке приборов учета под руководством высококвалифицированного работника.

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 технической эксплуатации электрических станций и сетей. Утв. Приказом Минэнерго РФ от 19.06.03 №299
2. Правила устройства электроустановок.
3. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. №328н от 24.07.13
4. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ (Утв. Приказом Министерства топлива и энергетики РФ от 19.02.2000 №49)
5. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве
6. Инструкция о мерах пожарной безопасности при проведении огневых работ на энергетических предприятиях (Со 153-34.03.305-2003)
7. ФЗ №116 «О Промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.06.97
8. Постановление Правительства РФ от 11 марта 1999 г. N 279. "Об утверждении Положения о расследовании и учете несчастных случаев на производстве" (с изменениями от 28 января, 24 мая 2000 г.) от 11.03.1999г. № 279;

9. РД 153-34.0-03.301. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий.;
10. РД 34.49.503-94. Типовая инструкция по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли – М.: СПО ОРГРЭС;
11. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями (РД 34.03.204)
12. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утв. Приказом Минэнерго РФ от 13.01.03 №6
13. ПТЭ электроустановок потребителей в вопросах и ответах.-Москва, НЦ ЭНАС, 2004
14. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках (СО 153-34.03.603-2003)
15. Инструкция по переключениям в электроустановках (СО 153-34.20.505-2003)
16. Зайцев С. А. Допуски и технические измерения: учебник [для учащихся учреждений нач. проф. образования] / С. А. Зайцев, А. Д. Куранов, А. Н. Толстов. – 11-е изд., стер. – М.: Академия, 2014.
17. Гладышев Г.П. и др. Безопасная эксплуатация паровых и водогрейных котлов. М.: Энергоиздат, 1995;
18. Чумаченко Г. В. Техническое черчение: учебник / Г.В. Чумаченко. — М.: КНОРУС, 2016.;
19. ГОСТ 25372-95. Условные обозначения для счетчиков электрической энергии переменного тока.-М:Изд-во стандартов,2005
20. ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.- М:Изд-во стандартов,2001
21. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.- М:Изд-во стандартов,2001
22. РД 34.09.101-94 (СО 153-34.09.101-94) (с изменениями) Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распространении

3.2.2 Интернет ресурсы

1. http://www.cooldoclad.narod.ru/http://pribor-sk.ru/katalog_oborudovaniya/uroven/urovnemery/urovnemery_poplavlkovye/ruptam_-_datchik_urovnya_urovnemer_poplavlkovyy/
2. <http://www.r52.ru/index.phtml?sid=26&nid=35523>
3. <http://www.gpns.ru/strategy/policy>
4. http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/542328/gsi_kvartirnye_schetchiki_kholodnoi_i_goryachei_vody_metodika_periodicheskoi.pdf

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 окончании 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 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 окончании 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 аудиту систем учета электроэнергии" утверждённом приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 июня 2018 г. № 424н.

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.

Оценочные материалы к промежуточной аттестации персонала по программе профессиональной переподготовки по профессии «Электромонтёр по эксплуатации электросчетчиков»

1. Параметры переменного тока
2. Переменный ток. Основные характеристики, единицы измерения
3. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасное производство работ в электроустановках до и выше 1000В
4. Расчетные коэффициенты в схемах учета, выполненных с измерительными трансформаторами
5. Проверка правильности подключения измерительных комплексов по учету электроэнергии
6. Правила безопасности при замене приборов учета электрической энергии до и выше 1000В
7. Оказание первой помощи при поражении электрическим током
8. Требования и правила выполнения подключения приборов учета электрической энергии ввода их в эксплуатацию
9. Действия персонала при обнаружении возгорания
10. Начертить схему прямого включения однофазного электрического счетчика активной энергии
11. Установка и замена измерительных трансформаторов в электроустановках до и выше 1000В
12. Определение электромагнитной индукции, практическое значение
13. Измерительные трансформаторы тока-типы, назначение и особенности эксплуатации
14. Меры защиты от действий электрического тока
15. Определения самоиндукции и взаимной индукции, практическое значение
16. Классы точности приборов электрической энергии. Области применения данных приборов
17. Сертификация приборов коммерческого учета электрической энергии
18. Первая помощь при ожогах и обморожениях
19. Дополнительные электрозащитные средства, применяемые в электроустановках до 1000В
20. Требования к измерительным трансформаторам в цепях учета электрической энергии
21. Правила и приемы проведения сердечно-легочной реанимации.
22. Активная и реактивная мощность трехфазной сети
23. Электронные счетчики электрической энергии, их принцип действия
24. Требования и правила эксплуатации электросчетчиков электрической энергии
25. Дополнительные защитные средства, применяемые в электроустановках выше 1000В
26. Основные средства защиты, применяемые в электроустановках до и выше 1000В
27. Конструкция и особенности эксплуатации многотарифных счетчиков электрической энергии
28. Безопасные приемы освобождения пострадавшего от действия электрического тока

29. Назначение и особенности эксплуатации измерительных трансформаторов напряжения
30. Электроизмерительные приборы-классификация и назначение.
31. Методы проверки электрических счетчиков по учету электрической энергии
32. Правила хранения и эксплуатации приборов учета электрической энергии
33. Измерение основных параметров цепи переменного тока
34. Требования ПУЭ к учету электрической энергии
35. Погрешность электроизмерительных приборов-виды и методы их определения
36. Закон Ома для участка цепи постоянного тока
37. Электрическое сопротивление и проводимость, их формулы вычисления и единицы измерения
38. Схема полукосвенного включения 3-х фазного электросчетчика
39. «Постоянная» электрического счетчика (понятие и метод ее определения)
40. Классы точности приборов электрической энергии. Области применения данных приборов

Оценочные материалы к теоретической части квалификационного экзамена по программе профессиональной переподготовки «Электромонтер по эксплуатации электросчетчиков»

- Билет 1**
1. Закон Ома. Формула, понимание, применение.
 2. Приборы учета электроэнергии, классификация и различия.
 3. Организационные мероприятия (ТБ).
Типы огнетушителей применяемые при тушении пожаров на действующих электроустановках
 - 4.
- Билет 2**
1. Электрический ток. Понятие. Основные характеристики.
 2. Однофазный индукционный счетчик. Принцип работы. Подключение.
 3. Технические мероприятия(ТБ).
 4. Поражение электрическим током. Понятие. Методы реанимации.
- Билет 3**
1. Первый закон Кирхгофа. Понятие. Применение.
 2. Трехфазный индукционный счетчик прямого подключения. Принцип работы. Подключение.
 3. Командированный персонал. Допуск к работе. (ТБ)
 4. Действия при термические ожогах.
- Билет 4**
1. Проводники, изоляторы, полупроводники. Понятие. Применение. Однофазный электронный электросчетчик. Принцип работы.
 2. Подключение.
 3. Выдающий наряд, распоряжения. (ТБ)
 4. Признаки смерти. Реанимация.
- Билет 5**
1. Коммутационное оборудование-автоматы, узо, дифавтоматы. Отличия и характеристики. Трехфазный электронный электросчетчик полукосвенного подключения. Принцип работы. Подключение.
 2. Производитель работ. (ТБ)
 3. Основные и дополнительные средства защиты. Применение,
 4. испытание.
- Билет 6**
1. Основные принципы построения однолинейных схем. Трехфазный индукционный счетчик прямого подключения. Принцип работы. Подключение.
 2. Допускающий.(ТБ)
 3. Действия при обнаружении бесхозных электрических кабелей (проводов) лежащих на земле.
 - 4.
- Билет 7**
1. Классификация кабелей, проводов применяемых в электроустановках.
 2. Трехфазный электронный электросчетчик полукосвенного подключения. Принцип работы. Подключение.

3. Член бригады.(ТБ)
 4. Действия при пожаре
- Билет 8**
1. "Путь" и преобразования электрического тока от ТЭЦ до розетки.
 2. Трансформаторы тока и напряжения,
 3. Инструктажи, типы.
Типы огнетушителей применяемые при тушении пожаров на
 4. действующих электроустановках
- Билет 9**
1. Виды электрической мощности. Различия. Нахождение.
 2. Высоковольтные счетчики типы и подключение.
 3. Типы напряжений сети. Безопасные расстояния.
 4. Воздействие электрического тока на организм.
- Билет 10**
1. *Созф.* Понятие. Меры снижения реактивной нагрузки.
 2. Система АСКУЭ. Принципы построения.
 3. Плакаты. Основные группы. Применение.
 - 4.
- Билет 11**
1. Методика проверки однофазных счетчиков на месте установки.
(кроме АСКУЭ)
 2. Типы применяемых счетчиков АСКУЭ в частном секторе.
Подключение.
 3. Методика поверки электросчетчиков в ЦСМ.
Типы огнетушителей применяемые при тушении пожаров на
 4. действующих электроустановках
- Билет 12**
1. Методика проверки трехфазных счетчиков на месте
установки.(кроме АСКУЭ)
 2. Интерфейсы, методы передачи и хранение данных АСКУЭ.
 3. Основные характеристики счетчиков: класс точности, пределы
токов и т.д.
 4. Поражение электрическим током. Понятие. Методы реанимации.
- Билет 13**
1. Методика проверки трехфазных счетчиков АСКУЭ на месте
установки.
 2. Векторные диаграммы. Снятие. Применение.
 3. Бригада. Состав. Распределение ответственностей.
 4. Признаки смерти. Реанимация.
- Билет 14**
1. Методика проверки однофазных счетчиков АСКУЭ на месте
установки.
 2. Характеристика электрического тока, применяемого в сетях.
Преобразование.
 3. Приборы, применяемые при проверке электросчетчиков.
Принципы работы.

Примерные задания к практической части квалификационного экзамена по программе профессиональной переподготовки «Электромонтер по эксплуатации электросчетчиков»

1. Проверить схему учета электрической энергии
2. Определить пригодность измерительных трансформаторов, электросчетчиков
3. Произвести замену измерительных трансформаторов, электросчетчиков
4. Определить расчетные коэффициенты в схемах учета, реализованных с измерительными трансформаторами
5. Выполнить отключение и включение электросчетчика
6. Провести программирование параметров прибора учета
7. Выявить случаи безучетного потребления электроэнергии
8. Визуально определить вмешательство в работу приборов учета
9. Произвести замеры электрической нагрузки, напряжения токоизмерительными клещами
10. Определить правильность схем включения приборов учета.