



**Общество с ограниченной ответственностью «Павловский учебный центр
Дополнительного профессионального образования»**

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «ПУЦ ДПО»
_____ Суськова Е.А.
21.04.2024

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
профессионального обучения

Профессия: **«Электромонтажник по силовым сетям и
электрооборудованию»**
Квалификация- **2-6-й разряд**
Код профессии- **19812**

г.Павлово
2020 г.

Содержание

1. Пояснительная записка
2. Планируемые результаты освоения программы
3. Содержание программы:
 - 3.1. Учебный план для подготовки и переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию»
 - 3.2. Календарный учебный график
 - 3.3. Учебно-тематический план подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию» на 2-4-й разряд
 - 3.4. Учебная программа подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии «Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию» на 5-6-й разряд
4. Оценка качества освоения программы
5. Условия реализации программы
6. Приложения

1. Пояснительная записка

Настоящая программа разработана на основе:

- Закона РФ «Об Образовании» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2013 г. № 292 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по программам профессионального обучения;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 2 июля 2013 г. № 513 «Об утверждении перечня профессий рабочих и должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Профессионального стандарта ««Электромонтажник», (рег. номер 45498, код 16.108, утв. приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 18 января 2017 г. № 50н);
- Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих (ЕТКС), выпуск 3, «Строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы», параграфы 440-442).

Данная программа профессионального обучения предназначена для подготовки, переподготовки рабочих по профессии «Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию» 2-3 разряда и повышения их квалификации до уровня 4-6 разряда.

Категория слушателей:

Базовое образование – среднее (полное) общее, *переподготовка* - лица, имеющие профессиональную подготовку по родственной профессии, *повышение квалификации* - лица, имеющие профессию электромонтажника по силовым сетям и электрооборудованию.

Цель и задачи изучения программы: формирование у обучающихся практических профессиональных умений в рамках профессиональной деятельности для освоения рабочей профессии, обучение основным приемам, операциям и способам выполнения процессов, характерных для соответствующей профессии.

Учебные планы содержат:

Теоретические занятия, включающие в себя следующие учебные курсы:

- экономический курс,
- профессиональный курс,
- специальный курс,

Практическая подготовка включает в себя:

- практика в мастерских предприятия;
- практика на рабочем месте.

Срок обучения при подготовке, переподготовке рабочих установлен:

Для лиц, ранее не имевших профессии рабочего, на теоретическое обучение предусмотрено -140 часов, на практическую подготовку - 168 часа, всего - 308 часов в течении 2-х месяцев.

При повышении квалификации на теоретическое обучение отводится 70 часов, на практическую подготовку - 84 часа, всего - 154 часов в течении 1-го месяца.

Профессиональное обучение завершается **итоговой аттестацией** в форме квалификационного экзамена, включающий в себя выполнение квалификационной (пробной) работы и экзамен по теоретическому курсу в объеме учебной программы.

Если аттестуемый на начальный разряд, показывает знания и профессиональные умения выше установленной квалификационной характеристикой, ему может быть присвоена квалификация на разряд выше.

По результатам квалификационного экзамена слушателю выдается документ установленного образца.

2. Планируемые результаты освоения программы

Результаты освоения программы определяются приобретенными слушателем компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения и личностные качества в соответствии с видами профессиональной деятельности, а также при необходимости, успешно продолжить обучение, оперативно освоить специфику требований на рабочем месте или овладеть смежными профессиями.

Квалификационная характеристика

Профессия - электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию

Квалификация - 2-й разряд

Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию 2-го разряда

по завершении обучения по программе обучающийся должен знать:

- основные марки проводов и кабелей; сортамент цветных и черных металлов;
- основные материалы, применяемые при изготовлении и монтаже электроконструкций;
- основные виды инструмента, применяемого при электромонтажных работах;
- простые электрические монтажные схемы.

По завершении обучения по программе обучающийся должен уметь:

- выполнять простейшие работы при монтаже силовых сетей и электрооборудования.

Квалификация - 3-й разряд

Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию 3-го разряда **по завершении обучения по программе обучающийся должен знать:**

- основные виды крепежных деталей;
- устройство простых приборов, электроаппаратов и применяемого электрифицированного и пневматического инструмента;
- простые электрические монтажные схемы; устройство и правила пользования простыми такелажными средствами;
- виды сварочного оборудования, применяемого при электромонтажных работах и правила пользования ими;
- правила комплектации материалов и оборудования для выполнения электромонтажных работ в жилых, культурно-бытовых и административных зданиях.

По завершении обучения по программе обучающийся должен уметь:

- выполнять простые работы по монтажу силовых систем и электрооборудования.

Квалификация - 4-й разряд

Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию 4-го разряда **по завершении обучения по программе обучающийся должен знать:**

- устройство монтируемого электрооборудования; способы измерения сопротивления изоляции; электрические монтажные схемы;
- способы соединения, оконцевания и присоединения проводов и жил кабелей различных марок сечением до 70 мм²;
- способы маркировки стальных и пластмассовых труб, кабелей и отводов; правила строповки и перемещения оборудования; устройство и способы пользования механизированным такелажным оборудованием; устройство монтажных пистолетов и правила ухода за ними;
- способы монтажа распределительных устройств;
- основные узлы и детали трансформаторов;
- правила комплектации материалов и оборудования для выполнения электромонтажных работ в промышленных зданиях и на инженерных сооружениях.

По завершении обучения по программе обучающийся должен уметь:

- выполнять работы средней сложности по монтажу силовых сетей и

электрооборудования.

Квалификация - 5-й разряд

Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию 5-го разряда *по завершении обучения по программе обучающийся должен знать:*

- способы ревизии, сушки и проверки электрооборудования;
- правила разметки мест установки опорных конструкций, оборудования и трасс прокладки проводов, кабелей и шин;
- правила производства замеров и составления эскизов отдельных узлов проводок, конструкций, узлов и блоков электрооборудования для изготовления на стендах и в мастерских;

правила сборки и крепления закрытых и открытых магистральных, распределительных, осветительных и троллейных шинопроводов;

порядок фазировки выполненной проводки и методы проверки выполненных электрических монтажных схем; изоляционные характеристики трансформаторов.

По завершении обучения по программе обучающийся должен уметь:

- выполнять сложные работы по монтажу силовых сетей и электрооборудования.

Квалификация - 6-й разряд

Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию 6-го разряда *по завершении обучения по программе обучающийся должен знать:*

- способы разделки и монтажа высоковольтных, контрольных и специальных кабелей;
- конструкции распределительных щитов, пультов, щитов управления и защиты, узлов станций;
- электрические схемы, методы проверки и регулирования электрооборудования;
- технические характеристики трансформаторов;
- устройство электротехнических установок; технические условия на сдачу объектов в эксплуатацию;
- правила выполнения работ во взрывоопасных зонах;
- основы релейной защиты.

По завершении обучения по программе обучающийся должен уметь:

- выполнять особо сложные работы по монтажу силовых сетей и электрооборудования.

3. Содержание программы

3.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

для подготовки и переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии
«Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию»

№ п/п	Наименование курсов, предметов, тем	Трудоемкость (час.)	
		Подготовка новых рабочих на 2-3-й разряд	Повышение квалификации на 4-6-й разряд
I	Теоретическое обучение	140	70
1.1.	Экономический курс	4	-
1.2.	Профессиональный курс	32	16
1.3.	Специальный курс	96	48
1.4.	Консультации	4	3
1.5.	Квалификационный экзамен	4	3
II	Практическая подготовка	168	84
	Итого:	308	154

3.2. Календарный учебный график

№ п/п	Наименование курсов, предметов, тем	Подготовка новых рабочих на 2-3-й разряд								Всего часов по курсу	Повышение квалификации на 4-6-й разряд				Всего часов по курсу
		Недели									Недели				
		1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	
		Часов в неделю									Часов в неделю				
1.	Теоретическое обучение	40	40	40	12	-	-	-	8	140	40	24	-	6	70
1.1.	<i>Экономический курс</i>	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-
1.2.	<i>Профессиональный курс</i>	32	-	-	-	-	-	-	-	32	16	-	-	-	16
1.3.	<i>Специальный курс</i>	4	40	40	12	-	-	-	-	96	24	24	-	-	48
1.4.	<i>Консультации</i>	-	-	-	-	-	-	-	4	4	-	-	-	3	3
1.5.	<i>Квалификационный экзамен</i>	-	-	-	-	-	-	-	4	4	-	-	-	3	3
2.	Практическая подготовка	-	-	-	28	40	40	40	20	168	-	16	40	28	84
2.1.	<i>Инструктаж по безопасности труда, ознакомление с производством и рабочим местом</i>	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	8	-	8	8
2.2.	<i>Освоение приемов и навыков выполнения основных и вспомогательных операций электромонтажника по силовым сетям и электрооборудованию 2-4 (5-6) разряда</i>	-	-	-	20	40	24	-	-	84	-	8	26	-	34
2.3.	<i>Самостоятельное выполнение работ в качестве электромонтажника по силовым сетям и электрооборудованию 2-4 (5-6) разряда</i>	-	-	-	-	-	16	40	8	64	-	-	14	18	32
2.4.	<i>Консультации</i>	-	-	-	-	-	-	-	4	4	-	-	-	2	2
2.5.	<i>Пробная работа</i>	-	-	-	-	-	-	-	8	8	-	-	-	8	8
	ИТОГО:	40	40	40	40	40	40	40	28	308	40	40	40	34	154

3.3. Учебно-тематический план

подготовки, переподготовки и повышения квалификации рабочих по профессии
«Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию» 2-6 разряд

№ п/п	Наименование курсов, предметов, тем	Подготовка новых рабочих на 2-3-й разряд	Повышение квалификации на 4-6-й разряд	Форма промежуточной аттестации
1.	Теоретическое обучение	140	70	
<i>1.1.</i>	<i>Экономический курс</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	
1.1.1.	Экономика отрасли и предприятия	4	-	опрос
1.2.	Профессиональный курс	32	16	
1.2.1.	Материаловедение	8	4	опрос
1.2.2.	Основы электротехники	8	4	опрос
1.2.3.	Электрические измерения	4	2	опрос
1.2.4.	Черчение (чтение чертежей, схем)	4	2	опрос
1.2.5.	Охрана труда	8	4	опрос
1.3.	Специальный курс	96	48	
1.3.1.	Электрические сети. Потребительские трансформаторные подстанции.	56	32	опрос
1.3.2.	Монтаж силовых электропроводок.	40	16	опрос
1.4.	<i>Консультации</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	
1.5.	<i>Квалификационный экзамен</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	
2.	Практическая подготовка	168	84	
2.1.	Инструктаж по безопасности труда, ознакомление с производством и рабочим местом	8	8	опрос
2.2.	Освоение приемов и навыков выполнения основных и вспомогательных операций электромонтажника по силовым сетям и электрооборудованию 2-3 (4-6) разряда	84	34	опрос
2.3.	Самостоятельное выполнение работ в качестве электромонтажника по силовым сетям и электрооборудованию 2-3 (4-6) разряда	64	32	
2.4.	<i>Консультации</i>	<i>4</i>	<i>2</i>	
2.5.	<i>Пробная работа</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	
	Итого:	308	154	

*Консультации и квалификационный экзамен проводятся после практической подготовки

**3.4. Программа профессионального обучения рабочих по профессии
«Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию» 2-6 разряд**

1.1. Содержание дисциплины «Экономический курс»

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Трудоемкость (час.)	
		Подготовка новых рабочих на 2-3-й разряд	Повышение квалификации на 4-6-й разряд
1.	Основные понятия в экономике.	1	-
2.	Роль и сущность экономики.	1	-
3.	Общественное производство и его основные стадии.	1	-
4.	Собственность и организационно-правовые формы предприятий	1	-
	ИТОГО:	4	-

Тема 1. Основы экономики предприятия

Основные понятия в экономике. Роль и сущность экономики. Общественное производство и его основные стадии. Собственность и организационно-правовые формы предприятий.

1.2. Профессиональный курс

1.2.1. Содержание дисциплины «Материаловедение»

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Трудоемкость (час.)	
		Подготовка новых рабочих на 2-3-й разряд	Повышение квалификации на 4-6-й разряд
1.	Общие сведения о строении материалов	2	1
2.	Классификация электроматериалов	2	1
3.	Проводниковые и полупроводниковые материалы	2	1
4.	Прочие электротехнические материалы	2	1
	ИТОГО:	8	4

Тема 1. Общие сведения о строении материалов

Кристаллические материалы. Аморфные и аморфно-кристаллические материалы. Нанокристаллические материалы. Фазовый состав материалов.

Тема 2. Классификация электроматериалов

Классификация электроматериалов. Классификация материалов по электрическим свойствам. Классификация материалов по магнитным свойствам. Классификация проводниковых материалов.

Тема 3. Проводниковые и полупроводниковые материалы

Проводниковые материалы. Основные свойства и характеристики проводниковых материалов. Материалы с высокой проводимостью. Материалы с высоким сопротивлением. Проводниковые материалы и сплавы различного применения. Сверхпроводники и криопроводники. Неметаллические проводниковые материалы. Материалы для различных контактов.

Полупроводниковые материалы. Полупроводниковые соединения.

Тема 4. Прочие электротехнические материалы

Диэлектрические материалы. Магнитные материалы. Материалы для изделий электронной техники.

**1.2.2. Содержание дисциплины «Основы электротехники»
Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Трудоемкость (час.)	
		Подготовка новых рабочих на 2-3-й разряд	Повышение квалификации на 4-6-й разряд
1.	Основные понятия в электротехнике. Электрическое поле	1	0,5
2.	Электрические цепи постоянного тока.	1	0,5
3.	Линейные электрические цепи постоянного тока.	1	0,5
4.	Электростатические цепи.	1	0,5
5.	Магнитное поле и его параметры.	1	0,5
6.	Однофазные электрические цепи переменного тока.	1	0,5
7.	Трехфазные цепи.	1	0,5
8.	Вращающееся магнитное поле.	1	0,5
	ИТОГО:	8	4

Тема 1. Основные понятия в электротехнике. Электрическое поле.

Электрический заряд. Напряженность электрического поля. Потенциал и напряжение в электрическом поле. Электропроводность.

Тема 2. Электрические цепи постоянного тока.

Электрическая цепь. Ток в электрическом поле. ЭДС и напряжение в электрической цепи. Закон Ома. Режим работы электрической цепи. Законы Кирхгофа

Тема 3. Линейные электрические цепи постоянного тока.

Способы соединения потребителей. Методы расчета электрических цепей.

Тема 5. Магнитное поле и его параметры.

Магнитное поле. Магнитная индукция. Магнитный поток.

Электромагнитная сила. Магнитные цепи. Электромагнитная индукция.

Магнитные цепи. Электромагнитная индукция.

Тема 6. Однофазные электрические цепи переменного тока.

Основные понятия. Величины, характеризующие синусоидальную ЭДС. Фаза и сдвиг фаз.

Тема 7. Трехфазные цепи.

Трехфазная система ЭДС. Схемы соединения обмоток.

Тема 8. Вращающееся магнитное поле.

Вращающееся магнитное поле. Пульсирующее магнитное поле

**1.2.3. Содержание дисциплины «Электрические измерения»
Учебно-тематический план**

№ п/п	Наименование тем	Трудоемкость (час.)	
		Подготовка новых рабочих на 2-3-й разряд	Повышение квалификации на 4-6-й разряд
1.	Измерение сопротивления, тока и напряжения в электрических цепях мультиметром до 1000В.	1	0,5
2.	Назначение и устройство аналоговых измерительных приборов для измерения токов, напряжения, сопротивления и мощности. Пределы измерения приборов, классы точности, погрешности.	1	0,5
3.	Подключение измерительных трансформаторов тока.	1	0,5
4.	Измерение мощности и энергии в электрических цепях.	1	0,5
	ИТОГО:	8	4

1.2.4. Содержание дисциплины «Черчение (чтение чертежей, схем)»

№ п/п	Наименование тем	Трудоемкость (час.)	
		Подготовка новых рабочих на 2-3-й разряд	Повышение квалификации на 4-6-й разряд
1.	Требования к чертежам и технологической документации. Чертежи и эскизы деталей. Масштабы.	1	0,5
2.	Виды схем, условно графические обозначения элементов электрических схем.	1	0,5
3.	Правила составления и заполнения спецификаций.	1	0,5
4.	Чтение и составление рабочих чертежей.	1	0,5
ИТОГО:		8	4

1.2.5. Тематический план и программа предмета «Охрана труда»

№ п/п	Наименование тем	Трудоемкость (час.)	
		Подготовка новых рабочих на 2-3-й разряд	Повышение квалификации на 4-6-й разряд
1.	Трудовое законодательство и охрана труда	1	0,5
2.	Электробезопасность	1	0,5
3.	Пожарная безопасность	1	0,5
4.	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма.	1	0,5
5.	Охрана труда на монтажной площадке	1	0,5
6.	Требования к приспособлениям, инструменту и оборудованию	1	0,5
7.	Оказание первой доврачебной помощи	1	0,5
8.	Действия в аварийных ситуациях	1	0,5
ИТОГО:		8	4

Тема 1. Трудовое законодательство и охрана труда

Понятие об охране труда как системе государственных мер и гарантий по обеспечению безопасных и здоровых условий труда, правовой защиты работников.

Основные принципы государственной политики в области охраны труда. Правила по охране труда, обязательные для администрации предприятий. Требования законодательства к проведению инструктажей по безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности. Виды инструктажей. Требования к инструкциям по охране труда, контроль их выполнения.

Обязанности администрации по расследованию и учету несчастных случаев. Порядок выдачи спецодежды, средств индивидуальной защиты, мыла и обезвреживающих веществ. Медицинские осмотры работников предприятия. Перевод на более легкую работу, оплата труда таких работников. Материальная ответственность предприятий за ущерб, причиненный работникам повреждением их здоровья.

Надзор и контроль соблюдения законодательства об охране труда (государственный и внутриведомственный). Функции надзорных и контролирующих органов. Системы стандартов по безопасности труда (ССБТ).

Принципы управления промышленной безопасностью и охраной труда. Оценка рисков, как основная составляющая СУПБ и ОТ. Способы снижения рисков.

Тема 2. Электробезопасность

Понятие электробезопасности. Группы по электробезопасности. Понятие электротехнологического и электротехнического персонала. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током, характер их воздействия в зависимости от величины тока. Условия, при которых возникает опасность поражения человека электрическим током. Классификация помещений по электробезопасности. Понятие о шаговом напряжении. Ограждение и изоляция токоведущих частей, заземление электрооборудования. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока. Первая помощь при поражении электрическим током.

Тема 3. Пожарная безопасность

Основные положения Правил пожарной безопасности на предприятиях черной металлургии.

Основные причины возникновения пожаров. Правила безопасности при работе с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и материалами, при проведении огневых работ.

Классификация взрывоопасных и пожароопасных помещений, особенности ведения работ в них. Требования к содержанию территории и рабочих мест. Самовозгорание веществ и материалов. Основные условия горения веществ. Правила хранения и транспортировки горюче – смазочных и изоляционных материалов.

Хранение обтирочного материала. Контроль за исправностью электропроводки.

Способы тушения горящих веществ, материалов, огнеопасных жидкостей. Применение воды. Газообразные и порошкообразные средства пожаротушения. Типы и принцип действия огнетушителей (порошковые, углекислотные). Особенности тушения возгорания в электроустановках.

Первичные средства пожаротушения (ящики с песком, ломы, лопаты, ведра, кошма, ПК, багры и т.д.).

Сведения об установках автоматического пожаротушения.

Государственный пожарный надзор, добровольные пожарные дружины, их организация и задачи.

Действия работников при возникновении пожара (задымлении).

Тема 4. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма.

Понятие о производственной санитарии и гигиене труда. Физиологические основы трудовой деятельности. Понятие об утомляемости и мерах борьбы с нею.

Санитарные требования по устройству и содержанию территории предприятий, производственных и вспомогательных помещений.

Метеорологические факторы производственной среды и их составляющие: температура и влажность воздуха, тепловая радиация, атмосферное давление и другие.

Нормы температуры, влажности, скорости движения воздуха, регламентируемые санитарными нормами для промышленных предприятий. Мероприятия по снижению запыленности рабочих мест.

Технические и гигиенические мероприятия для предотвращения неблагоприятного воздействия метеорологических и производственных факторов. Требования к вентиляции.

Требования к спецодежде, обуви, индивидуальным средствам защиты. Порядок их выдачи и замены. Нормы выдачи.

Освещенность рабочих мест, нормы освещенности.

Основные нормы по размещению санитарно-бытовых помещений.

Требования, предъявляемые к обеспечению работающих питьевой водой.

Правила личной гигиены работников. Нормы выдачи моющих средств.

Медицинское обслуживание работников. Порядок профилактических осмотров, обязательное медицинское страхование.

Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма.

Краткая санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на предприятии.

Основные меры профилактики, влияние опасных и вредных производственных факторов на здоровье работников.

Тема 5. Охрана труда на монтажной площадке и складе конструкций

Содержание рабочего места. Освещение рабочей площадки. Требования охраны труда при погрузочно-разгрузочных работах. Организация рабочего места. Охрана труда при выполнении работ на высоте.

Тема 6. Требования к приспособлениям, инструменту и оборудованию

Обращение с ручным инструментом. Правила подбора ручного инструмента.

Правила работы с механизированным инструментом.

Компрессорные установки.

Установка оборудования. Ограждения. Заземление. Крепления.

Предупредительные таблички.

Тема 7. Оказание первой доврачебной помощи

Понятие первой доврачебной помощи, её срочность. Оценка состояния пострадавшего. Последовательность оказания первой помощи. Назначение основных медикаментов и медицинских средств аптечки.

Понятие клинической смерти. Реанимация пострадавшего: искусственное дыхание в сочетании с закрытым (непрямым) массажем сердца.

Первая помощь пострадавшему от электрического тока в зависимости от оценки его состояния.

Первая помощь при ранениях и кровотечениях. Виды кровотечений, способы остановки кровотечений.

Классификация термических (электрических) ожогов по степеням. Правила оказания первой помощи при термических (электрических) ожогах. Первая помощь при химических ожогах.

Правила оказания первой помощи при обморожении и переохлаждении организма.

Правила оказания первой помощи при повреждении головы, позвоночника, переломах костей таза, ключиц, ребер и конечностей, при ушибах, вывихах и растяжениях связок. Имобилизация травмированных конечностей.

Правила оказания первой помощи при попадании инородных тел под кожу, в глаза и дыхательные пути.

Первая помощь при обмороках, тепловом и солнечном ударах.

Правила переноски и транспортировки пострадавших с учетом тяжести травм (заболеваний).

Тема 8. Действия в аварийных ситуациях.

Возможные места возникновения аварий и их развитие. Последовательность организационных и технических мероприятий по защите, спасению людей, локализации аварий и ликвидации их воздействия.

Исполнители, обеспечивающие выполнение мероприятий по локализации аварий, оповещению, спасению людей. Места нахождения средств противоаварийной защиты. Аварийный инструмент. Ответственные руководители работ.

Действия монтажника в аварийных ситуациях при:

- пожаре, отключении электроэнергии, неисправности оборудования, приспособлений, инструмента;

- ухудшении здоровья, отравлении, проявлении признаков острого профессионального заболевания.

1.3. Специальный курс

1.3.1. Тематический план и программа предмета «Электрические сети.

Потребительские трансформаторные подстанции»

№ п/п	Наименование тем	Трудоемкость (час.)	
		Подготовка новых рабочих на 2-3-й разряд	Повышение квалификации на 4-6-й разряд
1.	Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	16	4
1.1.	Общие сведения об электроэнергетических системах, электрических станциях и подстанциях	2	0,5
1.2.	Короткие замыкания в электрических системах	2	0,5
1.3.	Силовые и измерительные трансформаторы	2	1
1.4.	Изоляторы и токоведущие части	2	0,5
1.5.	Коммутационное и защитное оборудование РУ	4	0,5
1.6.	Электрические подстанции	4	1
2.	Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций	16	4
2.1.	Общие сведения о техническом обслуживании оборудования электрических подстанций	4	1
2.2.	Организация безопасных условий труда на подстанции	4	1
2.3.	Техническое обслуживание силовых трансформаторов	4	1
2.4.	Эксплуатация и техническое обслуживание электрооборудования распределительных устройств (РУ) электрических подстанций	4	1
3	Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения	12	4
3.1.	Электрические сети	6	2
3.2.	Электроснабжение потребителей	6	2
4.	Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	12	4
4.1.	Релейная защита оборудования электроустановок	4	1
4.2.	Автоматика устройств электроснабжения	4	1
4.3.	Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики	4	2
	ИТОГО:	56	16

Тема 1. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций

Тема 1.1. Общие сведения об электроэнергетических системах, электрических станциях и подстанциях

Общие понятия об электроустановках и потребителях электроэнергии.

Электроэнергетические системы, электрические станции и трансформаторные подстанции. Виды электрических схем.

Тема 1.2. Короткие замыкания в электрических системах

Причины и виды коротких замыканий в электрических сетях. Переходные процессы при КЗ. Режимы работы нейтрали электроустановок. Расчет сопротивлений элементов цепи при КЗ в относительных и именованных единицах, расчет токов и мощности КЗ. Электродинамическое и термическое действия токов КЗ, порядок проверки электрооборудования электродинамическую и термическую стойкость. Ограничения токов КЗ. Реакторы, способы их включения

Тема 1.3. Силовые и измерительные трансформаторы

Силовые трансформаторы. Типы, параметры, конструкция, условные обозначения. Виды охлаждения. Схемы, группы соединений обмоток. Измерительные трансформаторы тока. Типы, параметры, конструкция, схемы соединений обмоток. Режимы работы, условные обозначения. Измерительные трансформаторы напряжения. Типы, параметры, конструкция, схемы соединений обмоток. Режимы работы, условные обозначения.

Тема 1.4. Изоляторы и токоведущие части

Изоляторы распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция. Шины и провода распределительных устройств. Назначение, типы, параметры, конструкция. Кабели. Назначение, типы, параметры, устройство, условные обозначения.

Тема 1.5. Коммутационное и защитное оборудование РУ

Электрические контакты, их конструкции, электрическая дуга, процессы ее образования и гашения. Коммутационные и защитные аппараты напряжением до 1000 В, их типы, параметры, конструкции, условные обозначения. Коммутационные аппараты напряжением выше 1000 В и их приводы.

Назначение, типы, параметры, устройство, условные обозначения. Схемы управления. Защитная аппаратура напряжением выше 1000 В. Разрядники и ограничители перенапряжений, предохранители, их принцип работы, типы и параметры, условные обозначения

Тема 1.6. Электрические подстанции

Требования к РУ открытого и закрытого типа, схемы и конструкции электрических подстанций. Системы питания собственных нужд. Графики нагрузок электроустановок. Определение мощности районных потребителей. Определение полной мощности подстанции. Расчеты рабочих токов в распределительных устройствах до и выше 1000 В.

Тема 2. Устройство и техническое обслуживание электрических подстанций

Тема 2.1. Общие сведения о техническом обслуживании оборудования электрических подстанций

Задачи по продлению ресурса и обеспечению надежности работы электрооборудования. Организация эксплуатации электрооборудования. Содержание и методы оперативного обслуживания. Виды и периодичность технического обслуживания оборудования электрических подстанций. Основные виды оперативно-технической документации электрических подстанций. Требования к оперативному персоналу. Права и обязанности работников.

Тема 2.2. Организация безопасных условий труда на подстанции

Средства защиты, их классификация. Категории работ в отношении мер безопасности. Лица, ответственные за безопасностью Организационные и технические мероприятия. Наряд-допуск и порядок его заполнения.

Тема 2.3. Техническое обслуживание силовых трансформаторов

Приемка в эксплуатацию силовых трансформаторов. Технические осмотры, профилактические испытания силовых трансформаторов, объем и сроки испытаний. Нормативная и отчетная документация. Эксплуатация трансформаторного масла. Анализ состояния трансформаторного масла.

Тема 2.4. Эксплуатация и техническое обслуживание электрооборудования распределительных устройств (РУ) электрических подстанций

Приемка в эксплуатацию электрооборудования РУ. Виды, объемы, нормы и периодичность технического обслуживания электрооборудования электрических подстанций. Нормативные документы. Осмотры РУ. Проведение технического обслуживания электрооборудования по его состоянию. Ведение технологической и отчетной документации. Осмотры шин, изоляторов, вводов, разрядников и ограничителей перенапряжений. Содержание осмотров и порядок их проведения.

Эксплуатация и техническое обслуживание измерительных трансформаторов тока и напряжения. Осмотры, их содержание и порядок проведения.

Эксплуатация высоковольтных выключателей. Особенности эксплуатации элегазовых, вакуумных и масляных выключателей. Осмотры, их содержание и порядок проведения. Межремонтные испытания.

Эксплуатация коммутационной аппаратуры - разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, рубильников, контакторов. Осмотры, их содержание и порядок проведения. Межремонтные испытания

Эксплуатация аккумуляторных батарей. Осмотры и обслуживание. Меры безопасности при обслуживании аккумуляторных батарей.

Тема 3. Устройство и техническое обслуживание сетей электроснабжения

Тема 3.1. Электрические сети

Получение, преобразование, распределение и использование электроэнергии.

Схемы внешнего электроснабжения подстанций. Классификация электрических сетей. Конструктивное выполнение воздушных и кабельных линий. Параметры электрических сетей. Изоляция линий электропередачи. Электрические расчеты и проектирование сетей. Мероприятия по охране окружающей среды при прокладке линии электропередачи. Качество электроэнергии и способы его повышения.

Тема 3.2. Электроснабжение потребителей

Категории потребителей. Характеристика схем их питания. Схемное и конструктивное выполнение и секционирование линий. Присоединение к ним потребителей. Схемы и планы распределительных сетей. Распределительные сети напряжением до 1000 В, основное коммутационное и защитное оборудование. Электрическое освещение объектов.

Тема 4. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения

Тема 4.1. Релейная защита оборудования электроустановок

Релейная аппаратура. Требования к ней, конструкция и принцип работы реле

Релейная защита линий электропередачи. Виды защит, их назначение, схемы и принцип действия. Релейная защита силовых трансформаторов. Виды защит, их назначение, схемы и принцип действия. Микропроцессорные защиты. Структура, принцип действия, основные функции.

Тема 4.2. Автоматика устройств электроснабжения

Принципы управления электроснабжением. Автоматика питающих линий.

Автоматика трансформаторов. Обще подстанционная автоматика

Тема 4.3 Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики

Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики. Состав работ. Заполнение отчетной документации. Особенности технического обслуживания микропроцессорных комплексов релейной защиты

1.3.2. Тематический план и программа предмета «Монтаж силовых электропроводок»

№ п/п	Наименование тем	Трудоемкость (час.)	
		Подготовка новых рабочих на 2-3-й разряд	Повышение квалификации на 4-6-й разряд
1.	Воздушные линии электропередач		
1.1.	Монтаж и ремонт воздушных и кабельных линий	8	4
1.2.	Техническое обслуживание воздушных линий	12	4
1.3.	Техническое обслуживание кабельных линий	12	4
1.4.	Релейная защита линий электропередачи	8	4
	ИТОГО:	40	16

Тема 1. Воздушные линии электропередач

Тема 1.1. Монтаж и ремонт воздушных и кабельных линий

Воздушные линии электропередач напряжением до 1000 В. Технология монтажа линий электропередач напряжением до 1000 В.

Классификация кабелей и кабельных сетей по конструктивным признакам. Технология монтажа кабельных линий, разделки концов кабелей

Ремонт воздушных электрических сетей. Правила подтяжки и смены бандажей, замены пасынков и приставок у деревянных опор и линейной арматуры.

Монтаж и демонтаж проводов и тросов. Ремонт кабельных линий. Виды повреждения кабельных линий. Определение места повреждения кабельных линий. Раскопка траншей. Замена кабеля в траншеях, блоках, коллекторах, туннелях.

Испытания и сдача кабельных линий в эксплуатацию

Охрана труда и безопасные приемы работы при монтаже и ремонте воздушных и кабельных линий

Тема 1.2. Техническое обслуживание воздушных линий

Эксплуатация воздушных линий. Правила приемки в эксплуатацию, порядок осмотров. Правила безопасности при обслуживании воздушных линий

Виды и сроки проверок воздушных линий. Средства борьбы с гололедом и вибрацией проводов

Тема 1.3. Техническое обслуживание кабельных линий

Правила приемки в эксплуатацию кабельных линий. Нормативная и техническая документация. Обслуживание кабельных линий: осмотры кабельных трасс, контроль за нагрузкой кабелей, замеры фактической температуры токоведущих жил кабеля. Способы определения мест повреждения кабельной линии. Профилактические испытания кабелей. Применение испытательной аппаратуры. Безопасность персонала при испытаниях кабельных линий. Оформление документации по результатам испытаний

Тема 1.4. Релейная защита линий электропередачи

Виды защит, их назначение, схемы и принцип действия

2. Программа практического подготовки

№ п/п	Наименование тем	Трудоемкость (час.)	
		Подготовка новых рабочих на 2-3-й разряд	Повышение квалификации на 4-6-й разряд
2.1.	Инструктаж по безопасности труда, ознакомление с производством и рабочим местом	8	8
2.2.	Освоение приемов и навыков выполнения основных и вспомогательных операций электромонтажника по силовым сетям и электрооборудованию 2-3 (4-6) разряда	84	34
2.3.	Самостоятельное выполнение работ в качестве электромонтажника по силовым сетям и электрооборудованию 2-3 (4-6) разряда	64	32
2.4.	Консультации	4	2
2.5.	Пробная работа	8	8
	Итого:	168	84

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по охране труда

Вводный инструктаж по охране труда. Ознакомление обучающихся с режимом работы, формами организации труда и правилами внутреннего распорядка. Ознакомление с программой производственного обучения. Ознакомление с работой электромонтажника по силовым сетям и электрооборудованию. Инструктаж по охране труда на рабочем месте.

Тема 2. Освоение основных приемов работы

Инструктаж на рабочем месте по безопасности труда при выполнении работ. Ознакомление с видами выполняемых работ, технологической документацией и производственными инструкциями.

Обучение приемам рациональной организации рабочего места, контроля качества выполняемых работ. Обучение приемам электромонтажных работ, техническому обслуживанию силовых сетей и ремонту.

Ознакомление со схемами электроснабжения и питания электрооборудования. Осмотр электрооборудования и оценка его состояния.

Изучение конструкции светильников внутреннего (наружного) освещения

- Расчет наружного (внутреннего) освещения. Расчет распределительных сетей.

- Сборка электрических схем и техническое обслуживание коммутационной аппаратуры до 1000 В

- Техническое обслуживание токораспределительного щита.

- Монтаж приборов, предохранителей и рубильников.

- Техническое обслуживание шин и других электрических соединений.

Освоение отдельных операций по техническому обслуживанию силовых сетей и оборудования

Ознакомление с работами по техническому обслуживанию воздушных и кабельных линий.

- Определение мест повреждений кабелей.

- Выполнение работ по чертежам и схемам.

- Проверка, осмотр, настройка релейных защит, устройств автоматики и телемеханики.

- Прозвонка цепей защит.

- Монтаж электродвигателя (работа с полумуфтами, подшипниками)

- Сборка двигателя. Проверка двигателя. Ремонт двигателя

- Контрольная проверка работы двигателя

Тема 3. Самостоятельное выполнение работ в качестве электромонтажника по силовым сетям и электрооборудованию

Виды работ

1. Инструктаж по охране труда.

2. Организация рабочего места.

3. Установка и заделка деталей крепления для осветительных проводок (винты, шурупы, ролики).

4. Установка скоб, крюков, конструкций.

5. Выполнение разделки, сращивания, изоляции и пайка проводов напряжением до 1000 В;

6. Прокладка установочных проводов и кабелей;

7. Снятие верхнего джутового покрова кабеля вручную.

8. Изготовление мелких деталей крепления и прокладок, не требующих точных размеров.

9. Окраска проводов и кабелей.

10. Пробивка гнезд, отверстий и борозд по готовой разметке вручную.

11. Изучение технологических карт.

12. Демонтаж и ремонт различного несложного силового электрооборудования;

13. Участие в выполнении монтажа проводных, кабельных, воздушных линий электропередач различными способами в различных сооружениях и устройствах;

14. Обнаружение, демонтажа и ремонта поврежденных участков силовой электропроводки различных типов;

15. Заглубления в грунт заземлителей, монтаж внешних и внутренних контуров заземления, заземляющих проводников, измерения электрических характеристик заземляющих устройств;

16. Измерение сопротивления изоляции мегаомметром.

Выполнение квалификационной (пробной) работы.**4. Оценка качества освоения программы**

Освоение данной программы сопровождается промежуточной аттестацией обучающихся, проводимой в форме оценок по 5-ти балльной шкале. Оценка обучающегося проводится преподавателем в форме устного опроса, собеседования по каждой предмету (модулю) Учебного плана. Результаты промежуточной аттестации обучающихся заносятся в журнал.

Текущий контроль освоения данной программы осуществляет преподаватель путем устного опроса обучающегося, наблюдения за правильностью выполнения им практических операций с целью получения объективной информации о ходе освоения программы обучения и степени усвоения обучающимся учебного материала.

Формой итоговой аттестации обучающихся является квалификационный экзамен. Квалификационный экзамен считается сданным при условии успешного выполнения квалификационной (пробной) работы и успешной сдачи экзамена по теоретической части программы по разработанным для данной программы экзаменационным билетам и (или) тестам. Результат считается успешным по тестовым заданиям при правильном ответе на 8 вопросов из 10.

Результаты сдачи квалификационного экзамена заносятся в протокол.

5. Условия реализации программы

Обучение может осуществляться, как групповым, так и индивидуальным методами. Продолжительность учебного часа теоретических занятий и практической подготовки - 1 академический час (45 минут), включая время на подведение итогов, оформление документации.

Теоретическое обучение проводится в учебном классе согласно расписанию.

Практическая подготовка проводится в организации (предприятии) в течение всего периода непосредственно на рабочих местах. К концу практики рабочие должны выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

В период прохождения практической подготовки на каждого слушателя заполняется стажировочный лист лицом, ответственным за практику.

Консультации проводятся после прохождения теоретического курса и практической подготовки.

Кадровый состав, реализующий программу

В качестве преподавателя, обеспечивающих обучение по дисциплинарному курсу и осуществляющих руководство практической подготовки, привлекаются высококвалифицированные специалисты-практики, преподаватели, имеющими среднее профессиональное или высшее образование.

Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория	теоретическое	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, методические материалы, нормативные документы, видеоматериалы, тематические стенды, муляжи, манекены для отработки навыков оказания первой помощи при травмах.

Перечень учебного оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Ед. изм.	Кол-во единиц
1	Комплект гаечных ключей во взрывобезопасном (омедненном) исполнении	компл.	1
2	Стенд «Электроинструмент»	шт	1
3	Стенд «Средства защиты органов зрения, дыхания и слуха»	шт	1
4	Стенд «Средства защиты рук»	шт	1
5	Стенд «Противопожарная безопасность»	шт	3
6	Стенд «Первая доврачебная помощь»	шт	2
7	Тренажер сердечно-легочной реанимации «МАКСИМ I II»	компл.	1
8	Видеофильмы «Охрана труда», «Промбезопасность»	серия	3
9	Видеофильм «Оказание первой доврачебной помощи»	серия	2
10	Видеофильм «Пожарная безопасность»	серия	2
11	Видеопроектор	шт	1
12	Доска	шт	1
13	Компьютер	шт	1
14	Ноутбук	шт	1
15	Флипчарт	шт	1
16	Манекен для манипуляций по оказанию первой помощи	шт	1

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

1. Бондарь И.М. Электротехника и электроника. – М.: МарТ, Феникс, 2017.
2. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника. - М.:Академия, 2016.
3. Немцов М.В., Немцова М.Л. «Электротехника и электроника».
4. Электронный учебник. Лапынин Ю. Г. и др. «Контрольные материалы по электротехнике и электронике».

Тесты по профессии «Электромонтажник по силовым сетям и электрооборудованию»

1. Выберите определение периода переменного тока:

1. это промежуток времени между ближайшими минимальными значениями
2. это промежуток времени между ближайшими минимальным и максимальным значениями
3. это промежуток времени между двумя ближайшими максимальными значениями
4. это промежуток времени, за который ток совершает одно полное колебание

2. Трансформаторы предназначены:

1. для получения переменного тока
2. для преобразования переменного тока
3. для превращения постоянного тока в переменный
4. для превращения переменного тока в постоянный

3. Число витков в первичной обмотке трансформатора в 2 раза больше числа витков во вторичной обмотке. На первичную обмотку подали напряжение U . Чему равно напряжение на вторичной обмотке трансформатора?

1. 0
2. 2
3. $U/2$
4. $2U$

4. Генератор постоянного тока смешанного возбуждения — это генератор, имеющий:

1. Параллельную обмотку возбуждения
2. Последовательную обмотку возбуждения
3. Параллельную и последовательную обмотки возбуждения
4. Имеющий особые обмотки возбуждения

5. Синхронные машины не могут быть:

1. Однофазными
2. Трехфазными
3. Конденсаторными
4. Индуктивными

6. Какими средствами индивидуальной защиты нужно пользоваться при проверке указателем напряжения отсутствия напряжения до 1000 В?

1. Изолирующей подставкой
2. Диэлектрическим ковром
3. Диэлектрическими перчатками
4. Средствами индивидуальной защиты допускается не пользоваться, т.к. достаточно наличия изолирующих частей у указателя

7. Разрешается ли использовать люминесцентные лампы для переносного освещения?

1. Разрешается в помещениях без повышенной опасности поражения электрическим током
2. Разрешается, если они укреплены на жесткой опоре
3. Разрешается
4. Не разрешается

8. К основным параметрам проводниковых материалов относятся:

1. *удельная электропроводность, температурный коэффициент удельного сопротивления, предел прочности при растяжении*
2. сила тока, напряжение, сопротивление, термо-ЭДС
3. пластичность, магнитная проницаемость, свариваемость
4. контактная разность потенциалов, предел прочности, твердость

9. Какие материалы относятся к группе материалов высокой проводимости:
1. тантал и рений
 2. **медь и алюминий**
 3. графит и пиролитический углерод
 4. цинк и хром
10. Какое количество кабелей допускается прокладывать в одной траншее?
1. До восьми кабелей
 2. До семи
 3. До шести
 4. До пяти
11. **Чем отличается кабель от провода:**
1. кроме изоляции имеет герметичную оболочку
 2. кроме изоляции имеет защитную оболочку
 3. кроме изоляции имеет наружный покров из хлопчатобумажной пряжи
 4. кроме изоляции имеет герметичную и защитную оболочку
12. Какую функцию выполняет заземление?
1. защищает обмотки двигателя от большого тока в случаях короткого замыкания
 2. защищает обслуживающий персонал от поражения электрическим током в случаях короткого замыкания
 3. защищает электрические цепи от перегрева
 4. предохраняет оборудование от выхода из строя
13. Каким должен быть наименьший диаметр заземляющего стального проводника круглого сечения, проложенного в земле:
1. 10 мм
 2. 8 мм
 3. 16 мм
 4. 12 мм
14. Глубина траншеи для прокладки кабеля в земле на улицах должна составлять (м):
1. 0,6
 2. 0,8
 3. 1,0
 4. 1,2
15. Можно ли соединять провода и кабели скруткой?
1. Можно
 2. Нельзя
 3. Допускается на дачах и в частных домах
 4. Правилами не регламентируется
16. Жилы проводов и кабеля в первичных цепях должны быть:
1. многопроволочные, сечением не менее 10 мм², алюминиевые или медные
 2. многопроволочные, сечением не менее 16 мм², алюминиевые или медные
 3. многопроволочные, сечением не менее 10 мм², алюминиевые или алюмомедные
 4. многопроволочные, сечением не менее 16 мм², алюминиевые или алюмомедные
17. Какое напряжение должно применяться для питания переносных электрических светильников при работах в особо неблагоприятных условиях?
1. Не выше 12 В
 2. Не выше 24 В
 3. Не выше 42 В
 4. Не выше 50 В

18. Каким измерительным инструментом производится фазировка электрического оборудования:
1. Вольтметром
 2. Контрольной лампой
 3. Мегаометром
 4. Всеми перечисленными средствами
19. Какие бывают электропроводки до 1 кВ:
1. Открытая электропроводка
 2. Скрытая электропроводка
 3. Наружная электропроводка
 4. Все перечисленные
20. В какой цвет окрашивают элементы оборудования принадлежащим фазам?
1. Элементы оборудования, принадлежащие фазе А, окрашивают в красный цвет, фазы В – в зеленый и фазы С – в желтый
 2. Элементы оборудования, принадлежащие фазе А, окрашивают в зеленый цвет, фазы В – в желтый и фазы С – в красный
 3. Элементы оборудования, принадлежащие фазе А, окрашивают в желтый цвет, фазы В – в зеленый и фазы С – в красный
 4. Элементы оборудования, принадлежащие фазе А, окрашивают в красный цвет, фазы В – в зеленый и фазы С – в желтый
21. На каких проводах ставятся предохранители в осветительных установках:
1. Фазном
 2. Нулевом
 3. Нейтральном
 4. Защитном
22. Глубина заложения труб в полу для скрытой проводки должна быть не менее:
1. 30 мм
 2. 20 мм
 3. 50 мм
 4. 40 мм
23. Высота установки штепсельных розеток в помещениях должно быть:
1. 0,4 м
 2. 0,5 м
 3. 0,6 м
 4. 0,8 м
24. Какой кратности выбирают ток отсечки автоматического выключателя для защиты от токов выше допустимых:
1. 1,25
 2. 1,4
 3. 1,8
 4. 1,7
25. Электрический аппарат, предназначенный для отключения и включения электрической цепи без тока или с незначительным током, который для обеспечения безопасности имеет между контактами в отключенном положении изоляционный промежуток:
1. Отделитель
 2. Короткозамыкатель
 3. Разъединитель
 4. Выключатель
26. Аппараты коммутации выше 1 кВ:

1. Силовой трансформатор, выключатель, генератор
 2. Переключатель, рубильник, предохранитель,
 3. Разъединитель, короткозамыкатель, отделитель, выключатель нагрузки, предохранитель
 4. Автоматический выключатель, контактор
- 27. Коммутационный аппарат, предназначенный для дистанционного пуска, останова и защиты электродвигателя:**
1. Магнитный пускатель
 2. Автоматический выключатель
 3. Рубильник
 4. Плавкий предохранитель
- 28. Электрический аппарат, предназначенный для отделения поврежденной подстанции, если головной выключатель сработал при к.з. и находится в безтоковой паузе (АПВ):**
1. Отделитель
 2. Короткозамыкатель
 3. Разъединитель
 4. Переключатель
- 29. Распределительное устройство, состоящее из закрытых шкафов со встроенными в них аппаратами, измерительными и защитными приборами и вспомогательными устройствами:**
1. РУ
 2. ЗРУ
 3. КРУ
 4. КРУН
- 30. Электроустановка, предназначенная для приема и распределения электроэнергии, содержащая электрические аппараты, шины и вспомогательные устройства:**
1. КРУ
 2. РУ
 3. КРУН
 4. ЗРУ

№пп	Ответы	№пп	Ответы	№пп	Ответы
1.	4	11.	4	21.	1
2.	2	12.	2	22.	2
3.	3	13.	1	23.	4
4.	3	14.	3	24.	2
5.	4	15.	2	25.	3
6.	4	16.	4	26.	3
7.	2	17.	1	27.	1
8.	1	18.	1	28.	1
9.	2	19.	4	29.	3
10.	3	20.	3	30.	2