

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Учебно-производственный центр»**

**УТВЕРЖДЕНО:**

Директор АНО ДПО «УПЦ»

\_\_\_\_\_ Р.В. Рогачев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Образовательная программа профессионального обучения**  
( подготовка, переподготовка, повышение квалификации)

**Профессия:** «Электромонтер - линейщик по монтажу воздушных линий высокого напряжения и контактной сети»

**Квалификация:** 2-7 разряды

**Код профессии:** 19829

«Рассмотрено» на заседании

Учебно-методического совета

АНО ДПО «УПЦ»

Протокол № \_\_\_\_\_

От «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие рабочие учебный планы и программы предназначены для профессиональной подготовки Электромонтер - линейщик по монтажу воздушных линий высокого напряжения и контактной сети 2—7-го разрядов и для повышения квалификации.

Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2017 Выпуск №3 ЕТКС Выпуск утвержден Приказом Минздравсоцразвития РФ от 06.04.2007 N 243 (в редакции: Приказов Минздравсоцразвития РФ от 28.11.2008 N 679, от 30.04.2009 N 233). Раздел ЕТКС «Строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы» .

Предметы «Промышленная безопасность», «Охрана труда», «Основы экономических знаний», «Охрана окружающей среды» изучаются по отдельно разработанным и утвержденным программам.

Программой теоретического обучения предусматривается изучение основных теоретических сведений, необходимых электромонтёру для практической работы и расширения его технического кругозора.

При переподготовке рабочих, получения ими второй профессии, а также имеющих профессиональное высшее образование, сроки обучения сокращаются с учетом специфики производства, требований, предъявляемых к обучающимся по данной профессии, и опыта работы по родственной профессии. Сокращение материала осуществляется за счет общеобразовательных предметов программы, изученных до переподготовки (получения второй профессии), а также при создании интегрированного курса, который должен представлять собой сконцентрированный материал общепрофессиональных предметов, связанных со спецпредметом. Это позволит проводить обзорные лекции с целью повторения и обновления ранее полученных знаний.

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

Квалификационные характеристики, учебно-тематические планы и программы для повышения квалификации включают требования к знаниям и умениям рабочих, являются дополнением к аналогичным материалам предшествующего уровня квалификации.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения требований безопасности труда. В этих целях преподаватель теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо изучения общих требований безопасности труда, предусмотренных программами, должны значительное внимание уделять требованиям безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае при изучении каждой темы или переходе к новому виду работ в процессе производственного обучения.

К концу обучения каждый обучаемый должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, технологическими условиями и нормами, установленными на предприятии.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи экзамена по безопасности труда.

Квалификационные экзамены проводятся в соответствии с Положением о порядке аттестации по различным формам обучения с выдачей удостоверения установленного образца.

Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение.

## **Квалификационная характеристика**

### **Электромонтер-линейщик по монтажу воздушных линий высокого напряжения и контактной сети 2-го разряда**

**Характеристика работ.** Изготовление мелких деталей крепления, не требующих точных размеров. Заглубление заземлителей вручную. Очистка неустановленных стальных опор воздушных линий (ВЛ) и конструкций открытых подстанций. Окраска деталей крепления приставок и шин заземления. Обмазка кистью деталей деревянных опор антисептирующими составами. Снятие обшивки с барабанов и их разборка. Раскатка проводов и тросов вручную.

**Должен знать:** основные марки линейной арматуры, изоляторов, проводов и тросов; сортамент стали и метизов; правила обращения с антисептирующими составами и способы антисептирования лесоматериалов; правила сигнализации на железнодорожном транспорте; способы окраски проводов и шин заземления; способы заглубления заземлителей вручную; наименование и назначение ручного инструмента и применяемых приспособлений.

### **Электромонтер-линейщик по монтажу воздушных линий высокого напряжения и контактной сети 3-го разряда**

**Характеристика работ.** Установка или снятие крюков штырей и изоляторов со стоек неустановленных опор. Раскатка стальных канатов, тросов и одножильных проводов с установкой барабанов. Подъем проводов на опоры ВЛ напряжением до 20 кВ с применением штанг и шестов. Резка и рубка проводов и тросов. Прокладка заземляющих спусков, монтаж контура заземления. Заглубление заземлителей механизированным инструментом. Гидроизоляция железобетонных конструкций. Окраска неустановленных стальных опор ВЛ и конструкций открытых подстанций. Нумерация опор и крепление таблиц и плакатов. Наматывание на барабаны проводов и тросов с зашивкой барабанов. Развозка конструкций и материалов. Перемещение конструкций вручную.

**Должен знать:** виды крепежных деталей, арматуры, изоляторов, проводов и тросов; устройство применяемого электрифицированного и пневматического ручного инструмента; основные типы строительных конструкций ВЛ и открытых подстанций; устройство и правила пользования применяемыми такелажными средствами; правила заземления и зануления.

### **Электромонтер-линейщик по монтажу воздушных линий высокого напряжения и контактной сети 4-го разряда**

**Характеристика работ.** Сборка опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой до 5 т. Заготовка деталей деревянных опор. Установка и демонтаж опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой до 1,5 т. Раскатка и подъем проводов на опоры ВЛ напряжением до 150 кВ и тросов - до 750 кВ. Изготовление спусков, перемычек, петель и полупетель из проводов и тросов. Установка разрядников. Устройство защит на переходах. Сборка изоляторов и арматуры в изолирующие подвески для ВЛ напряжением до 220 кВ. Соединение проводов и тросов сечением до 70 мм<sup>2</sup>. Закрепление проводов на штыревых изоляторах ВЛ напряжением до 1 кВ. Разметка и установка звеньевых и эластичных струн на несущем тросе с земли. Установка арматуры на консолях и гибких поперечинах. Установка ограничителей грузов компенсированной анкеровки, фиксаторных и фидерных кронштейнов на опорах. Монтаж средней анкеровки на земле. Подвеска несущего троса с земли на опоре. Врезка изоляторов в провода и тросы на земле. Монтаж междурельсовых соединений. Изготовление и присоединение тросовых оттяжек к опорам. Комплектование жестких поперечин. Окраска установленных опор ВЛ и конструкций открытых подстанций. Демонтаж проводов и тросов ВЛ и контактных сетей напряжением до 150 кВ. Правка

одностоечных опор напряжением до 20 кВ. Устройство кабельных каналов и аварийного маслостока. Монтаж вводов воздушных линий в здания. Монтаж светильников на опорах.

Должен знать: способы сборки опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой до 5 т; способы установки опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой до 1,5 т; порядок компоновки и сборки изоляторов и арматуры в изолирующие подвески для ВЛ напряжением до 220 кВ; способы соединений проводов и тросов сечением до 70 мм<sup>2</sup>; способы подъема и крепления проводов и тросов на опорах; назначение и способы изготовления и установки шин, спусков, перемычек и петель из проводов и тросов; способы установки ограничителей грузов и фидерных кронштейнов на опорах; способы установки разрядников; виды и способы установки защит для переходов; правила пользования механизированным такелажным оборудованием и инструментом; типы светильников и способы их установки.

### Годовой календарный учебный план

#### 1. Продолжительность учебного года

Начало учебных занятий – по формированию учебной группы.

Начало учебного года – 1 января

Конец учебного года – 30 декабря

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

#### 2. Регламент образовательного процесса:

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Не более 10 часов в день.

#### 3. Продолжительность занятий:

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному директор АНО ДПО УЦ

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ

«Электромонтер - линейщик по монтажу воздушных линий высокого напряжения и контактной сети» 2-4 - го РАЗРЯДА

**Цель:** профессиональная подготовка

**Категория слушателей:** рабочие

**Срок обучения:** 220 часов

**Режим занятий:** 8 акад. часов в день

**Форма обучения:** очная, заочная

| № п/п                         | Название тем, разделов                  | Всего часов | В том числе |               |
|-------------------------------|---|-------------|-------------|---------------|
|                               |   |             | лекции      | прак. занятия |
| <b>Теоретическое обучение</b> |   |             |             |               |
| 1.1                           | *Основы экономических знаний            | 2           | 2           | -             |
| 1.2                           | *Охрана труда                           | 20          | 20          | -             |
| 1.3                           | *Промышленная безопасность              | 4           | 4           | -             |
| 1.4                           | * Охрана окружающей среды               | 2           | 2           | -             |
| 1.5                           | Введение                                | 2           | 2           | -             |
| 1.6                           | Основы электротехники.                  | 8           | 8           | -             |
| 1.7                           | Чтение и составление электрических схем | 8           | 8           | -             |

|                                  |   |            |            |          |
|----------------------------------|---|------------|------------|----------|
| 1.8                              | Основы электроматериаловедения.   | 8          | 8          | -        |
| 1.9                              | Специальная технология  |            |            | -        |
| 1.9.1                            | Устройство ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ.  | 17         | 17         | -        |
| 1.9.2                            | Монтаж и ремонт ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ.   | 17         | 17         | -        |
| 1.9.3                            | Механизация ремонтных работ на ВЛ.  | 17         | 17         | -        |
| 1.9.4                            | Такелажные работы   | 16         | 16         | -        |
| 1.9.5                            | Испытания и измерения ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ.   | 15         | 15         | -        |
|                                  | <b>Всего теоретического обучения:</b>   | <b>136</b> | <b>136</b> | <b>-</b> |
| <b>Производственное обучение</b> |   |            |            |          |
| 2.1.                             | Введение. Инструктаж по безопасности труда, ознакомление с производством и рабочим местом | 4          | 4          |          |
| 2.2.                             | Практические работы по ремонту ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ.  | 34         | 34         |          |
| 2.3.                             | Показательный допуск на ВЛ-10кВ.  | 34         | 34         |          |
| 2.4                              | Квалификационная работа   | 8          | 8          |          |
|                                  | <b>Всего производственного обучения:</b>  | <b>80</b>  | <b>80</b>  |          |
|                                  | <b>Экзамен</b>  | <b>4</b>   | <b>4</b>   |          |
|                                  | <b>ИТОГО:</b>   | <b>220</b> | <b>220</b> |          |

\*- данные курсы изучаются по отдельным программам, утвержденным и согласованным в установленном порядке.

## 1 ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

- 1.1. Основы экономических знаний (отдельная программа).
- 1.2. Охрана труда (отдельная программа).
- 1.3. Промышленная безопасность (отдельная программа).
- 1.4. Охрана окружающей среды (отдельная программа).

### 1.5. Введение

Основные сведения о предприятии электрических сетей. Правила внутреннего распорядка. Зона обслуживания РЭС.

Квалификационная характеристика электромонтера распределительных сетей.

Взаимоотношения электромонтера распределительных сетей с руководящим и дежурным персоналом РЭС при выполнении обязанностей.

### 1.6. Основы электротехники.

Понятие об электрическом токе. Удельное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Ома. Сила тока и единица измерения. Напряжение и единицы измерения. Потери напряжения в проводах. Короткое замыкание в электроустановках. Защита от действия токов КЗ. Переменный ток. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление. Понятие о трехфазном токе. Соединения звездой и треугольником. Основные соотношения между токами и напряжениями при этих соединениях.

### 1.7. Чтение и составление электрических схем.

Нанесение на чертежах размеров и надписей. Понятие об эскизах и рабочих чертежах, электрические схемы. Условное обозначение на схемах элементов электрической цепи. Однолинейные и многолинейные схемы первичных соединений. Электрическая схема соединения распределительных сетей, планы расположения кабельных линий. Планы распределительных устройств.

## **1.8 Основы электроматериаловедения.**

Проводники и изоляторы. Основные сведения о металлах и их свойствах. Медь, алюминий, свинец, олово, их свойства. Сплавы цветных металлов и их применение. Фарфор, стекло, пластмассы и их свойства. Трансформаторное масло, его свойства и применение. Старение и очистка трансформаторного масла. Бетон и железобетон, область применения. Свойства древесины и применение при сооружении и ремонте ЛЭП, защита от гниения. Смазочные материалы.

## **1.9 Специальная технология**

### **1.9.1 Устройство ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ.**

Опоры, их классификация и конструкция. Виды проводов и особенности их применения. Натяжная, поддерживающая, сцепная, защитная, соединительная, контактная арматура, её вид и эксплуатация. Изоляторы воздушных линий, их значение и способы изготовления. Составление монтажных схем с помощью программ трассировки.

### **1.9.2 Монтаж и ремонт ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ**

Общие сведения о воздушных линиях. Применение опор воздушных линий. Монтаж изоляторов, провода и троса. Виды монтажа воздушных линий электропередач. Правила безопасности при работе на ВЛ. Способы ремонта воздушных линий.

### **1.9.3 Механизация ремонтных работ на ВЛ.**

Электропитающие устройства и линии автоматики, телемеханики и связи. Классификация воздушных линий. Типовые профили опор ВЛ, ВСЯ СЦБ и ВЛС. Материалы и арматура воздушных линий. Арматура ВЛ, ВСЛ СЦБ и ВЛС. Опоры высоковольтных и высоковольтно-сигнальных линий СЦБ. Опоры воздушных линий связи. Оборудование высоковольтных линий автоматики и телемеханики. Оборудование воздушных линий связи. Устройство удлиненных пролетов, пересечений и переходов. Заземления в устройствах автоматики, телемеханики и связи. Типы и конструкции заземляющих устройств. Строительство воздушных линий. Техобслуживание и ремонт ВЛ. Механизация работ при строительстве и ремонте ВЛ. Техника безопасности при работах на ВЛ. Назначение и классификация кабельных линий. Конструкция кабелей. Скрутка жил кабелей. Защитные оболочки и покровы кабелей. Кабели для устройств автоматики и телемеханики.

### **1.9.4 Такелажные работы**

Грузоподъемные механизмы. Испытание грузоподъемных устройств. Меры предосторожности и запреты. Погрузка различного оборудования и грузов. Различные направления перемещения грузов. Перенос грузов вручную.

### **1.9.5 Испытания и измерения ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ.**

Условия выбора изоляторов и линейной арматуры ВЛ. Требования к защите ВЛ от грозовых перенапряжений. Требования к линейному коммутационному оборудованию. Требования к защите ВЛ от гололедно-ветровых воздействий. Требования к диагностированию и мониторингу ВЛ. 3.2.9. Схемы замещения воздушных линий электропередачи и их параметры. Схемы замещения ВЛ для расчетов симметричных режимов.

## **Производственное обучение**

### **2.1 Введение. Инструктаж по безопасности труда, ознакомление с производством и рабочим местом.**

Учебно-воспитательные задачи и структура предмета. Роль производственного обучения в подготовке квалифицированных рабочих.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения. Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка.

Типовая инструкция по безопасности труда. Индивидуальные средства защиты. Безопасные приемы работы. Ограждение опасных зон.

Пожарная безопасность. Причины загораний на производстве и меры их устранения. Правила пожарной безопасности при обращении с горюче-смазочными материалами и легковоспламеняющимися жидкостями. Пользование пенными, углекислотными и порошковыми огнетушителями. Пожарные посты. Противопожарные средства, приборы и сигнализация. Средства пожаротушения и их применение. Первая помощь при ожогах.

Электробезопасность. Виды поражения электрическим током, его причины. Индивидуальные средства защиты. Первая помощь при поражении электрическим током.

Инструктаж на рабочем месте проводятся инженерно-техническим работником цеха с каждым машинистом индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда. Ознакомление с участниками работ и видами землеройных работ, выполняемых на участке одноковшовыми экскаваторами. Ознакомление с местонахождением бытовых и административных помещений, индивидуальными средствами защиты и противопожарным режимом.

Обучение способам оказания первой помощи при несчастных случаях. Практическое применение средств индивидуальной и противопожарной защиты и сигнализации.

### **2.2 Практические работы по ремонту ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ.**

Сборка опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой до 5 т. Заготовка деталей деревянных опор. Установка и демонтаж опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой до 1,5 т. Раскатка и подъем проводов на опоры ВЛ напряжением до 150 кВ и тросов - до 750 кВ. Изготовление спусков, перемычек, петель и полупетель из проводов и тросов. Установка разрядников. Устройство защит на переходах. Сборка изоляторов и арматуры в изолирующие подвески для ВЛ напряжением до 220 кВ. Соединение проводов и тросов сечением до 70 мм<sup>2</sup>. Закрепление проводов на штыревых изоляторах ВЛ напряжением до 1 кВ. Разметка и установка звеньевых и эластичных струн на несущем тросе с земли. Установка арматуры на консолях и гибких поперечинах.

### **2.3 Показательный допуск на ВЛ-10кВ.**

### **2.4 Квалификационная работа**

#### **Квалификационная характеристика**

#### **Электромонтер-линейщик по монтажу воздушных линий высокого напряжения и контактной сети 5-го разряда**

**Характеристика работ.** Сборка опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой свыше 5 до 10 т. Установка и демонтаж опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой свыше 1,5 до 5 т, кроме опор на оттяжках, шарнирно устанавливаемых на фундаменты. Соединение проводов и тросов сечением свыше 70 до 800 мм<sup>2</sup>. Раскатка многопроволочных проводов из цветных металлов. Раскатка и подъем проводов на опоры ВЛ напряжением свыше 150 до 750 кВ и тросов - свыше 750 кВ. Закрепление проводов на штыревых изоляторах ВЛ напряжением свыше 1 кВ. Сборка изоляторов и арматуры в изолирующие подвески для ВЛ напряжением свыше 220 кВ. Установка гасителей вибрации и дистанционных распорок на

проводах и тросах. Натягивание и регулирование проводов и тросов на ВЛ напряжением до 150 кВ. Перекладка проводов и тросов на опорах ВЛ напряжением до 150 кВ. Монтаж шлейфов. Установка ограничителя контактного провода. Установка одно- и двухпутных консолей. Монтаж гибких поперечин. Монтаж средних анкерровок. Установка электрических соединителей и отводов всех типов. Жесткая анкеровка несущего троса, питающих и усиливающих проводов. Подъем цепной подвески под пяту консоли и перевод в седло. Демонтаж проводов и тросов ВЛ напряжением свыше 150 кВ. Правка сложных опор ВЛ напряжением до 20 кВ.

**Должен знать:** способы разбивки котлованов и мест погружения свай на пикетах ВЛ и контактных сетей; способы сборки опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой свыше 5 до 10 т; способы установки опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой свыше 1,5 до 5 т; порядок компоновки и сборки изоляторов и арматуры в изолирующие подвески для ВЛ напряжением свыше 220 кВ; порядок фазировки проводов контактных сетей и методы проверки выполненных работ по схемам; способы соединения проводов и тросов сечением свыше 70 до 800 мм<sup>2</sup>; способы раскатки многопроволочных проводов из цветных металлов; порядок раскатки и подъема тросов на опоры ВЛ напряжением свыше 750 кВ и проводов - свыше 150 до 750 кВ; способы установки дистанционных распорок, гасителей вибрации, на проводах и тросах ВЛ и ограничителей контактного провода; способы монтажа шлейфов, гибких поперечин, сопряжений, анкерных участков; правила регулирования проводов и тросов на ВЛ напряжением до 150 кВ и цепей контактной подвески на перегонах и станциях; способы жесткой анкеровки проводов на опорах контактной сети; способы перекладки проводов и тросов на опорах ВЛ напряжением до 150 кВ; способы монтажа и демонтажа стрелок и пересечений контактной сети.

#### **Электромонтер-линейщик по монтажу воздушных линий высокого напряжения и контактной сети 6-го разряда**

**Характеристика работ.** Сборка опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой свыше 10 до 25 т. Установка и выверка железобетонных фундаментов. Установка и демонтаж опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой свыше 5 до 20 т и опор на оттяжках, шарнирно устанавливаемых на фундаменты, массой до 15 т. Соединение проводов сечением свыше 800 мм<sup>2</sup>. Раскатка и подъем проводов на опоры ВЛ напряжением свыше 750 кВ. Монтаж узла грузовой компенсации натяжения контактных проводов. Компенсированная анкеровка контактного провода и несущего троса. Монтаж фиксирующих оттяжек цепной подвески, сопряжений анкерных участков, воздушных стрелок, контактной сети в искусственных сооружениях, секционных изоляторов. Установка опор на магистральных железных дорогах, находящихся в эксплуатации. Натягивание и регулирование проводов и тросов на ВЛ напряжением свыше 150 до 750 кВ. Перекладка проводов и тросов на опорах ВЛ напряжением свыше 150 до 750 кВ. Монтаж транспозиций проводов на ВЛ напряжением до 750 кВ. Правка опор ВЛ напряжением свыше 20 кВ. Разбивка трассы ВЛ напряжением до 20 кВ.

**Должен знать:** способы сборки опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой свыше 10 до 25 т; способы установки опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой свыше 5 до 20 т; правила монтажа транспозиций проводов на ВЛ напряжением до 750 кВ; способы соединения проводов сечением свыше 800 мм<sup>2</sup>; правила монтажа проводов и тросов на переходах; способы компенсированной анкеровки контактного провода и несущего троса; способы монтажа оттяжек цепной подвески, сопряжений анкерных участков, воздушных стрелок, контактной сети в искусственных сооружениях, секционных изоляторов; способы установки и выверки опор на магистральных и станционных линиях железных дорог; типы переносных радиостанций и правила обращения с ними; типы теодолитов и нивелиров и правила пользования ими.

#### **Электромонтер-линейщик по монтажу воздушных линий высокого напряжения и контактной сети 7-го разряда**



**Характеристика работ.** Сборка опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой свыше 25 т. Установка и демонтаж опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой свыше 20 т и опор на оттяжках, шарнирно устанавливаемых на фундаменты, массой свыше 15 т. Устройство монолитных фундаментов. Монтаж транспозиций проводов ВЛ напряжением свыше 750 кВ. Монтаж проводов и тросов на переходах через большие водные преграды. Натягивание, регулирование и перекладка проводов и тросов на ВЛ напряжением свыше 750 кВ. Монтаж фундаментов, опор, проводов и тросов с помощью вертолетов. Восстановление разбивки отдельных участков трассы, отметок фундаментов и осей котлованов ВЛ напряжением свыше 20 кВ.

**Должен знать:** способы сборки опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой свыше 25 т; способы установки опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой свыше 20 т и опор на оттяжках, устанавливаемых шарнирно на фундаменты, массой свыше 15 т; правила устройства и выверки монолитных железобетонных фундаментов; правила монтажа проводов и тросов на переходах через большие водные преграды; способы выполнения монтажных работ при сооружении ВЛ с применением вертолетной техники; правила регулирования проводов и тросов на ВЛ напряжением свыше 750 кВ; способы восстановления разбивки отдельных участков трассы ВЛ (производственный пикетаж).

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ  
«Электромонтер - линейщик по монтажу воздушных линий высокого напряжения и контактной сети» 5 - 7 го РАЗРЯДА

**Цель:** профессиональная подготовка

**Категория слушателей:** рабочие

**Срок обучения:** 192 часов

**Режим занятий:** 8 акад. часов в день

**Форма обучения:** очная, заочная

| № п/п                            | Название тем, разделов   | Всего часов | В том числе |               |
|----------------------------------|--|-------------|-------------|---------------|
|                                  |  |             | лекции      | прак. занятия |
| <b>Теоретическое обучение</b>    |  |             |             |               |
| 1.1                              | *Основы экономических знаний   | 2           | 2           | -             |
| 1.2                              | *Охрана труда  | 20          | 20          | -             |
| 1.3                              | *Промышленная безопасность   | 4           | 4           | -             |
| 1.4                              | * Охрана окружающей среды  | 2           | 2           | -             |
| 1.5                              | Введение   | 2           | 2           | -             |
| 1.6                              | Основы электротехники.   | 8           | 8           | -             |
| 1.7                              | Чтение и составление электрических схем                                    | 8           | 8           | -             |
| 1.8                              | Основы электроматериаловедения.  | 8           | 8           | -             |
| 1.9                              | Специальная технология   |             |             | -             |
| 1.9.1                            | Устройство ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ.   | 10          | 10          | -             |
| 1.9.2                            | Монтаж и ремонт ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ.  | 10          | 10          | -             |
| 1.9.3                            | Механизация ремонтных работ на ВЛ.   | 10          | 10          | -             |
| 1.9.4                            | Такелажные работы  | 12          | 12          | -             |
| 1.9.5                            | Испытания и измерения ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ.  | 12          | 12          | -             |
|                                  | <b>Всего теоретического обучения:</b>                                      | <b>108</b>  | <b>108</b>  | -             |
| <b>Производственное обучение</b> |  |             |             |               |
| 2.1.                             | Введение. Инструктаж по безопасности труда, ознакомление с производством и | 4           | 4           |               |

|      |  |            |            |  |
|------|--|------------|------------|--|
|      | рабочим местом                               |            |            |  |
| 2.2. | Практические работы по ремонту ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ. | 34         | 34         |  |
| 2.3. | Показательный допуск на ВЛ-10кВ.             | 34         | 34         |  |
| 2.4. | Квалификационная работа                      | 8          | 8          |  |
|      | <b>Всего производственного обучения:</b>     | <b>80</b>  | <b>80</b>  |  |
|      | <b>Экзамен</b>                               | <b>4</b>   | <b>4</b>   |  |
|      | <b>ИТОГО:</b>                                | <b>192</b> | <b>192</b> |  |

\*- данные курсы изучаются по отдельным программам, утвержденным и согласованным в установленном порядке.

## **1 ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ**

**1.4. Основы экономических знаний (отдельная программа).**

**1.5. Охрана труда (отдельная программа).**

**1.6. Промышленная безопасность (отдельная программа).**

**1.4. Охрана окружающей среды (отдельная программа).**

### **1.5. Введение**

Основные сведения о предприятии электрических сетей. Правила внутреннего распорядка. Зона обслуживания РЭС.

Квалификационная характеристика электромонтера распределительных сетей.

Взаимоотношения электромонтера распределительных сетей с руководящим и дежурным персоналом РЭС при выполнении обязанностей.

### **1.6. Основы электротехники.**

Понятие об электрическом токе. Удельное сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Ома. Сила тока и единица измерения. Напряжение и единицы измерения. Потери напряжения в проводах. Короткое замыкание в электроустановках. Защита от действия токов КЗ. Переменный ток. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление. Понятие о трехфазном токе. Соединения звездой и треугольником. Основные соотношения между токами и напряжениями при этих соединениях.

### **1.7. Чтение и составление электрических схем.**

Нанесение на чертежах размеров и надписей. Понятие об эскизах и рабочих чертежах, электрические схемы. Условное обозначение на схемах элементов электрической цепи. Однолинейные и многолинейные схемы первичных соединений. Электрическая схема соединения распределительных сетей, планы расположения кабельных линий. Планы распределительных устройств.

### **1.8 Основы электроматериаловедения.**

Проводники и изоляторы. Основные сведения о металлах и их свойствах. Медь, алюминий, свинец, олово, их свойства. Сплавы цветных металлов и их применение. Фарфор, стекло, пластмассы и их свойства. Трансформаторное масло, его свойства и применение. Старение и очистка трансформаторного масла. Бетон и железобетон, область применения. Свойства древесины и применение при сооружении и ремонте ЛЭП, защита от гниения. Смазочные материалы.

### **1.9 Специальная технология**

#### **1.9.1 Устройство ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ.**

Опоры, их классификация и конструкция. Виды проводов и особенности их применения. Натяжная, поддерживающая, сцепная, защитная, соединительная, контактная арматура, её вид и эксплуатация. Изоляторы воздушных линий, их значение и способы изготовления. Составление монтажных схем с помощью программ трассировки.

### **1.9.2 Монтаж и ремонт ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ**

Общие сведения о воздушных линиях. Применение опор воздушных линий. Монтаж изоляторов, провода и троса. Виды монтажа воздушных линий электропередач. Правила безопасности при работе на ВЛ. Способы ремонта воздушных линий.

### **1.9.3 Механизация ремонтных работ на ВЛ.**

Электропитающие устройства и линии автоматики, телемеханики и связи. Классификация воздушных линий. Типовые профили опор ВЛ, ВСЯ СЦБ и ВЛС. Материалы и арматура воздушных линий. Арматура ВЛ, ВСЛ СЦБ и ВЛС. Опоры высоковольтных и высоковольтно-сигнальных линий СЦБ. Опоры воздушных линий связи. Оборудование высоковольтных линий автоматики и телемеханики. Оборудование воздушных линий связи. Устройство удлиненных пролетов, пересечений и переходов. Заземления в устройствах автоматики, телемеханики и связи. Типы и конструкции заземляющих устройств. Строительство воздушных линий. Техобслуживание и ремонт ВЛ. Механизация работ при строительстве и ремонте ВЛ. Техника безопасности при работах на ВЛ. Назначение и классификация кабельных линий. Конструкция кабелей. Скрутка жил кабелей. Защитные оболочки и покровы кабелей. Кабели для устройств автоматики и телемеханики.

### **1.9.4 Такелажные работы**

Грузоподъемные механизмы. Испытание грузоподъемных устройств. Меры предосторожности и запреты. Погрузка различного оборудования и грузов. Различные направления перемещения грузов. Перенос грузов вручную.

### **1.9.5 Испытания и измерения ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ.**

Условия выбора изоляторов и линейной арматуры ВЛ. Требования к защите ВЛ от грозовых перенапряжений. Требования к линейному коммутационному оборудованию. Требования к защите ВЛ от гололедно-ветровых воздействий. Требования к диагностированию и мониторингу ВЛ. 3.2.9. Схемы замещения воздушных линий электропередачи и их параметры. Схемы замещения ВЛ для расчетов симметричных режимов.

## **Производственное обучение**

### **2.1 Введение. Инструктаж по безопасности труда, ознакомление с производством и рабочим местом.**

Учебно-воспитательные задачи и структура предмета. Роль производственного обучения в подготовке квалифицированных рабочих.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой производственного обучения. Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка.

Типовая инструкция по безопасности труда. Индивидуальные средства защиты. Безопасные приемы работы. Ограждение опасных зон.

Пожарная безопасность. Причины загораний на производстве и меры их устранения. Правила пожарной безопасности при обращении с горюче-смазочными материалами и легковоспламеняющимися жидкостями. Пользование пенными, углекислотными и порошковыми огнетушителями. Пожарные посты. Противопожарные средства, приборы и сигнализация. Средства пожаротушения и их применение. Первая помощь при ожогах.

Электробезопасность. Виды поражения электрическим током, его причины. Индивидуальные средства защиты. Первая помощь при поражении электрическим током.

Инструктаж на рабочем месте проводится инженерно-техническим работником цеха с каждым машинистом индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда. Ознакомление с участниками работ и видами землеройных работ, выполняемых на участке одноковшовыми экскаваторами. Ознакомление с местонахождением бытовых и административных помещений, индивидуальными средствами защиты и противопожарным режимом.

Обучение способам оказания первой помощи при несчастных случаях. Практическое применение средств индивидуальной и противопожарной защиты и сигнализации.

## **2.2 Практические работы по ремонту ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ.**

Сборка опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой до 5 т. Заготовка деталей деревянных опор. Установка и демонтаж опор ВЛ и конструкций открытых подстанций массой до 1,5 т. Раскатка и подъем проводов на опоры ВЛ напряжением до 150 кВ и тросов - до 750 кВ. Изготовление спусков, перемычек, петель и полупетель из проводов и тросов. Установка разрядников. Устройство защит на переходах. Сборка изоляторов и арматуры в изолирующие подвески для ВЛ напряжением до 220 кВ. Соединение проводов и тросов сечением до 70 мм<sup>2</sup>. Закрепление проводов на штыревых изоляторах ВЛ напряжением до 1 кВ. Разметка и установка звеньевых и эластичных струн на несущем тросе с земли. Установка арматуры на консолях и гибких поперечинах.

## **2.3 Показательный допуск на ВЛ-10кВ.**

## **2.4 Квалификационная работа.**

### **Экзаменационные билеты:**

#### **БИЛЕТ № 1**

1. Конструкция ЛЭП. Требования к материалам проводов и тросов.
2. Основное понятие об электроприводе.
3. Методы монтажа электрооборудования БУ.
4. Перечислить основные электрозащитные средства, применяемые в ЭУ до 1000 В.
5. Первая помощь при кровотечениях.

#### **БИЛЕТ № 2**

1. Соединение проводов и тросов.
2. Групповые и индивидуальные электроприводы.
3. Подготовка площадок под оборудование.
4. Освобождение от действия электрического тока напряжением свыше 1000 В.

5. Первая помощь при ранениях.

#### БИЛЕТ № 3

1. Типы и конструкции опор.
2. Механические характеристики электроприводов.
3. Испытание электрооборудования. Обкатка электрооборудования и сдача в эксплуатацию.
4. Как периодически проверяется техническое состояние заземляющего устройства?
5. Первая помощь при поражении электрическим током.

#### БИЛЕТ № 4

1. Основные правила производства электромонтажных работ.
2. Заземление осветительных электроустройств.
3. Монтаж и наладка электроприводов насосов компрессоров, системы очистки промывочной жидкости.
4. Какие работы производят по наряду на ВЛ?
5. Первая помощь при вывихах, ушибах, растяжении связок.

#### БИЛЕТ № 5

1. Кабельная линия. Конструкция и маркировка кабелей.
2. Электрическое оборудование буровой установки БУ-3000 ЭУК.
3. Общие правила выполнения проводок с медными и алюминиевыми жилами и контрольными кабелями.
4. Периодичность испытания резиновых диэлектрических галош.
5. Правила наложения жгута при артериальном кровотечении.

#### БИЛЕТ № 6

1. Кабельные муфты. Разделка кабелей.
2. Комплектное распределительное устройство наружного исполнения КРНБ-6У1, ячейка № 1.
3. Правила прокладки цепей оперативного тока в распределительных устройствах.
4. Периодичность испытания резиновых диэлектрических перчаток.
5. Первая помощь при отравлении нефтяными газами.

### БИЛЕТ № 7

1. Виды схем электрических соединений и их назначение.
2. Комплектное распределительное устройство наружного исполнения КРНБ-6У1, ячейка № 2.
3. Монтаж реле и приборов автоматики.
4. Кто является ответственным за безопасность работ в электроустановках?
5. Первая помощь при ожогах.

### БИЛЕТ № 8

1. Назначение и техническая характеристика электрооборудования понизительной станции на буровой.
2. Комплектное распределительное устройство наружного исполнения КРНБ-6У1, ячейка № 3.
3. Размещение светильников на БУ. Крепление светильников.
4. Периодичность испытания указателей напряжения свыше 1000 В.
5. Каковы права и обязанности граждан в области охраны окружающей среды?

### БИЛЕТ № 9

1. Методы монтажа буровых установок. Состав оборудования, механизмов и приспособлений, применяемых при монтаже, демонтаже и транспортировке буровых установок.
2. Устройство и монтаж заземлений буровой установки.
3. Прокладка проводки по буровой вышке.
4. Срок испытания изолирующих и электроизмерительных клещей.
5. Первая помощь при шоке.

### БИЛЕТ № 10

1. Предохранители. Их назначение, конструкции и типы.
2. Схемы освещения буровой установки. Рабочее и аварийное освещение
3. Виды, устройство и технология монтажа кабельной проводки.
4. Перечислить технические мероприятия при производстве работ в ЭУ.

- ч 5. Что означает понятие «окружающая среда» и «Охрана окружающей - среды»?

#### БИЛЕТ № 11

1. Разъединители. Их назначение, конструкции и типы.
2. Назначение, применение и квалификация электрических реле. Устройство и принцип действия реле.
3. Вышечные подъемники для сборки буровых вышек.
4. Периодичность испытания резиновых диэлектрических перчаток.
5. Правила освобождения человека, находящегося под действием электрического тока и оказание ему первой помощи.

#### БИЛЕТ № 12

1. Измерительные трансформаторы. Их назначение, конструкция, схемы соединений.
2. Расположение и особенности монтажа электрооборудования на буровой.
3. Методы монтажа буровых установок.
4. Порядок выдачи и оформления наряда на производство работ.
5. Первая помощь при падении с высоты.

#### БИЛЕТ № 13

1. Назначение релейной защиты и основные требования к ней.
2. Тормоз электромагнитный порошковый ТЭП-4500. Назначение. Основные электрические характеристики.
3. Подготовка строительной площадки. Расположение бурового оборудования на площадке перед монтажом.
4. В каких случаях электродвигатель отключается от сети немедленно?
5. Первая помощь при переломах.

#### БИЛЕТ № 14

1. Основные типы релейной защиты. Принцип действия и устройство.

2. Инструменты и приспособления применяемые при электромонтажных работах, их назначение и правила работы с ними.
3. Монтаж буровой лебедки.
4. Допуск бригады к работе по наряду.
5. Разрешается ли выброс в атмосферный воздух веществ, степень опасности которых неизвестна?

#### БИЛЕТ № 15

1. Токовые защиты: токовая отсечка, максимальная токовая защита, дифференциальная токовая защита.
2. Устройство, принцип действия и схема включения в электрическую цепь мегамметра.
3. Установка привода и редуктора.
4. Перечислить дополнительные электрозащитные средства в ЭУ напряжением до 1000 В.
5. Первая помощь при поражении электрическим током.

#### БИЛЕТ № 16

1. Защита трансформатора.
2. Эксплуатация электрооборудования буровых установок.
3. Монтаж буровых насосов и электродвигателей для ротора.
4. Основные правила производства электромонтажных работ.
5. Первая помощь при ранении.

#### БИЛЕТ № 17

1. Защита электродвигателей.
2. Виды и типы электрических схем.
3. Монтаж механизмов талевого системы.
4. Порядок наложения и снятия переносных заземлений в ЭУ до и выше 1000 В.
5. Средства индивидуальной защиты органов дыхания.

#### БИЛЕТ № 18



1. Автоматическое повторное включение.
2. Технология раздела и соединения проводов и кабелей.
3. Монтаж и демонтаж буровых установок мелкими и крупными блоками.
4. Перечислить операции, которые необходимо выполнить перед тем, как приступить к ремонту оборудования.
5. Понятие «экологическая безопасность».

#### БИЛЕТ № 19

1. Источники света. Типы и их конструктивные элементы.
2. Классификация электрических машин.
3. Установка опор. Раскатка проводов и подвеска.
4. Какие требования предъявляются к вставкам плавких предохранителей?
5. Первая помощь при термических ожогах.

#### БИЛЕТ № 20

1. Типы электрических светильников.
2. Принцип работы электрических машин.
3. Подвеска проводов на подвесных изоляторах. Натяжка.
4. В каких случаях не разрешается работать на ВЛ и ВЛС, находящихся под напряжением?
5. Первая помощь при химических ожогах.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Вопросы к самостоятельной работе студентов

Тема 1. Общие сведения о конструкциях ВЛ и КЛ.

Тема 2. Конструкция воздушных линий электропередачи.

Тема 3. Конструкция кабельных линий электропередачи.

Раздел 2 «Расчет воздушных линий по условиям работы»

- Тема 4. Условия работы линий электропередачи.
- Тема 5. Исходные условия расчета конструктивной части линий.
- Тема 6. Механические нагрузки проводов и тросов.
- Тема 7. Теория расчетов проводов и грозозащитных тросов.
- Тема 8. Расчет грозозащитных тросов.
- Тема 9. Особые случаи расчета проводов.
- Тема 10. Изоляторы и линейная арматура.
- Тема 11. Расстановка опор по профилю трассы ВЛ.
- Тема 12. Монтажные стрелы провеса.
- Тема 13. Основы проектирования и сооружения кабельных линий.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Положение ОАО «Россети» о Единой технической политике в элек-тросетевом комплексе. Утверждено Советом директоров ОАО «Россети» (про-токол № 138 от 23.10.2013 г.), Москва, 2013 – 196 с.
2. Грунтович, Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудова-ния: Учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: НИЦ ИНФРА-М: Новое знание, 2013. - 271 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006952-4,
3. Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии си-стем электроснабжения
4. Чернышев, Е.И. Линейные сооружения связи: учебное пособие для студ. учрежд. СПО. - Волгоград: Ин-Фолио, 2010 1. Яловицкий М.П. Электрические измерения на линиях связи. - М.: Радио и связь, 1984. - 144 с.
5. Руководство по электрическим измерениям линий магистральной и внутризонавой сетей связей. - М.: Радио и связь, 1987. - 136 с.
6. Инструкция по аварийно-восстановительным работам на междугородных кабельных линиях связи. - М.: Связь, 1978. - 144 с.
7. Руководство по электрическим измерениям линий городских телефонных сетей. - М.: Связь, 1976. - 136 с.
8. Руководство по электрическим измерениям линий сельских телефонных сетей. - М.: Связь, 1977. - 152 с.

Программу разработал  
инженер по подготовке кадров

О.П. Южаков