|  |  |
| --- | --- |
| УТВЕРЖДАЮ | **УТВЕРЖДАЮ** |
| Заместитель директора макрорегионального филиала - Технический директор МРФ "Центр" ПАО "Ростелеком" | Директор центра компетенций  по профессиональным стандартам  Макрорегионального филиала  "Центр" ПАО "Ростелеком" |
|  |  |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю.В. Солдатенков | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.Л. Гнездилов |
| «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_ \_ \_\_\_2021 г. | «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_ \_\_ \_\_2021 г. |
|  |  |

**МОДУЛЬНАЯ ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ**

**«Технологии монтажа и эксплуатации кабелей**

**волоконно-оптических линий передач»**

по профессии «Кабельщик-спайщик ВОЛС»

3-й уровень квалификации

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровень образовательной программы:** | профессиональное обучение |
| **Профессия:** | кабельщик-спайщик |
| **Код профессии:** | 12624 |
| **Вид образовательной программы:** | основная |
| **Направление подготовки:** | профессиональная переподготовка  повышение квалификации |
| **Срок обучения:** | 132 часа |
| **Форма обучения:** | очная  очно-заочная с применением ДОТ очно-заочная без применения ДОТ |

ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ СТАНДАРТАМ

МАКРОРЕГИОНАЛЬНОГО ФИЛИАЛА «ЦЕНТР» ПАО «РОСТЕЛЕКОМ»

**2021 г.**

|  |
| --- |
| СОДЕРЖАНИЕ 1.Цели и задачи программы  2.Требования к уровню освоения программы  3.Структура программы  4.Учебный план. Объем программы и виды учебной работы  5.Учебно-тематический план  6.Учебная программа  7.Методические рекомендации по проведению практических занятий  8.Итоговый контроль знаний  9.Список рекомендуемой литературы |

Настоящая программа предназначена для профессиональной подготовки и переподготовки рабочих по профессии «Кабельщик-спайщик ВОЛС» 3-й уровень квалификации.

Программа составлена на основе компетентностного подхода к процессу обучения с учетом требований Профессионального стандарта №206 по профессии «Кабельщик-спайщик», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020г. № 909н, а также требований, предъявляемых к работникам Компании.

Обучение осуществляется в очной форме, очно–заочной форме с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и очно-заочной форме без применения дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

1. **Цели и задачи программы**

**Цель программы:**

Подготовить к выполнению трудовых функций, связанных с организацией и проведением монтажных работ и эксплуатационно-техническому обслуживанию волоконно-оптических кабелей связи согласно уровню квалификации.

Задачи программы:

* дать основные понятия и теоретические основы построения линий связи, нормирования основных параметров, конструкции и характеристиках кабелей ВОЛС, видах повреждений линий передач в объеме, необходимом для выполнения осваиваемой трудовой функции;
* научить основным методам разделки и монтажа ВОЛС, методом монтажа муфт различных типов, вести документацию и паспортизацию монтируемого оборудования, методам эксплуатационно-технического обслуживания волоконно-оптических кабелей, и их оконечных устройств, работе с контрольно-измерительным оборудованием;
* ознакомить с технологиями входного контроля, методами измерений кабелей и определения мест повреждения в них, принципами действия измерительных приборов, применяемых при эксплуатации, с методами проведения необходимых расчетов для оценки состояния исследуемых линий передач, заполнять протоколы в соответствии с требованиями.

1. **Требования к уровню освоения программы**

В рамках программы формируются следующие компетенции:

Профессиональные компетенции (ПК):

1. Понимание физических процессов, происходящих в оптическом волокне, знание конструкции и классификации оптических кабелей, их параметры (ПК 1).
2. Владение методами монтажа оптических кабелей (ПК 2).
3. Владение технологиями проведения измерений параметров оптического волокна и умение оценить полученные результаты (ПК3).
4. Умение определить характер и место повреждения оптического кабеля (ПК 4).
5. Владение навыками работы с оптическими контрольно-измерительными приборами - тестером и рефлектометром (ПК 5).
6. Владение безопасными приемами организации собственной работы, в том числе, работы с необходимыми для выполнения трудовых функций инструментами, приборами и приспособлениями (ПК 6).

**Общие компетенции (ОК):**

1. Организация собственной деятельности, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем (ОК 1).
2. Способность анализировать рабочую ситуацию, нести ответственность за результаты своей работы (ОК 2).
3. Умение подбирать информацию, необходимую для эффективного выполнения профессиональных задач (ОК 3).
4. Умение работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами (ОК 4).
5. Способность самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации (ОК 5).

После завершения обучения, участник программы будет

Знать:

* основы электротехники и основы телефонии;
* отдельные положения правил, руководств и инструкций по эксплуатации кабельных сооружений;
* технология входного контроля оптического кабеля на кабельной площадке;
* технология монтажа соединительных муфт для волоконно-оптических кабелей;
* технология измерений параметров и испытаний оптических кабелей местных сетей связи;
* особенности монтажа муфт конкретного типа;
* конструкции и характеристики оптических кабелей;
* правила пользования измерительными приборами;
* методика обработки рефлектограмм с использованием программного обеспечени;
* технология монтажа оптоволоконных муфт различных типов;
* технология герметизации муфт горячим или холодным способом;
* технология монтажа кроссов различных типов;
* нормы расходов материалов;
* организация обслуживания волоконно-оптических линий связи;
* конструктивные особенности всех обслуживаемых кабелей;
* правила выполнения профилактических и контрольных измерений;
* методы отыскания мест повреждения волоконно-оптических линий связи;
* методы устранения повреждений оптического волокна;
* методы устранения не герметичности оптического кабеля;
* правила работы с измерительными приборами;
* назначение и принцип действия измерительных приборов, применяемых при эксплуатации волоконно-оптических линий связи;
* правила работы с измерительными проборами;
* нормы приемо-сдаточных измерений элементарных кабельных участков;
* методы определения мест повреждения оптического кабеля;
* методы измерения параметров оптических кабелей;
* правила безопасности при работе с измерительными приборами;
* правила и инструкции по охране труда.

Уметь:

* проверять целостность кабельного барабана;
* проверять отсутствие внешних повреждений кабеля;
* выполнять монтаж оптического кабеля;
* проводить измерения километрического затухания оптического кабеля;
* осуществлять измерение параметров и испытание оптических кабелей местных сетей связи;
* пользоваться измерительными приборами (рефлектометрами, оптическими мультиметрами);
* проводить измерения во всех муфтах волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) различными способами;
* пользоваться измерительными приборами;
* герметизировать муфту;
* разделывать оптический кабель;
* проводить измерения параметров кабеля;
* анализировать результаты измерений;
* проводить анализ полученных результатов на соответствие паспортным характеристикам;
* пользоваться приспособлениями для обеспечения безопасного выполнения работ;
* пользоваться средствами индивидуальной защиты.

1. Структура программы

Учебные модули

* Базовый модуль – коррелирует с общепрофессиональными дисциплинами. В этом модуле изучается базовое теоретическое содержание, без которого невозможно приступить к освоению профессионального модуля.
* Сквозной модуль – относится ко всем областям знаний и навыков, развиваемых в учебной программе. В процессе обучения по данной программе формируются перечисленные выше общие компетенции, а также особое внимание обращается на необходимость прочного усвоения и выполнения всех требований и правил охраны труда. Помимо изучения общих правил по охране труда, предусмотренных программой, в ходе практического обучения при переходе к новому виду работ рассматриваются вопросы охраны труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае.
* Профессиональный модуль – предназначен для освоения знаний и навыков, необходимых для выполнения профессиональных функций.

Ресурсы

Ресурсы, используемые для реализации программы, являются центральным фактором успешности освоения знаний и отработки навыков. В процессе обучения используются:

- обучающий курс в КСДО;

- документация, материалы, контрольно-измерительные приборы, стенды, демонстрационные материалы, справочная литература, методические пособия и иные средства, используемые в обучении без отрыва от производства;

- специально организованные и оборудованные лаборатории или рабочие места для сдачи квалификационного экзамена.

Контроль знаний

Программой предусмотрены следующие виды контроля:

* Текущий контроль – проверка прохождения теоретической части в КСДО, информирование о завершении модулей обучения, компьютерное тестирование, контроль за прохождением практической части программы.
* Выходной контроль – сдача квалификационного экзамена.

1. Учебный план

Объем программы и виды учебной работы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование  разделов и тем | Всего часов | В том числе (час) | | | | | | | Форма контроля |
| Очная форма | | Очно - заочная форма | | | Заочно – дистанционная форма | |  |
| Лекции (Л) | Практические занятия (ПЗ) | Лекции (Л) | Самостоятельная работа (СР) | Практические занятия (ПЗ) | Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) | Практические занятия (ПЗ)[[1]](#footnote-1) |  |
| 1 | Базовый модуль  «**Основные понятия и теоретические основы волоконно-оптических компонентов линий связи систем передачи»** | 24 | 24 |  | 8 | 16 |  | 24 |  | Текущий контроль: тестирование[[2]](#footnote-2) |
| 2 | **Сквозной модуль «Требования безопасности при выполнении работ на ВОЛП»** | 8 | 7 | 1 | 2 | 5 | 1 | 8 |  | Текущий контроль: тестирование |
| 3 | **Профессиональный модуль**  **«Монтаж, измерения и эксплуатационно-техническое обслуживание ВОЛП»** | 92 | 16 | 76 | 16 | - | 76 | 16 | 76 | Текущий контроль: тестирование +выполнение практических занятий[[3]](#footnote-3) |
| 4 | **Итоговый контроль знаний и выполнение практических заданий** | 8 |  | 8 |  |  | 8 |  | 8 | Выходной контроль:  квалификационный экзамен |
|  |  | 132 | 47 | 85 | 26 | 21 | 85 | 47 | 85 |  |

1. Учебно-тематический план

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Развиваемые компетенции | № п/п | Наименование  разделов и тем | Всего часов | В том числе (час) | | | | | | | Форма контроля |
| Очная форма | | Очно - заочная форма | | | Заочно – дистанционная форма | |  |
| Л | ПЗ | Л | СР | ПЗ | ДОТ | ПЗ |
| ПК 1  ОК 1,3 | 1 | Базовый модуль  «**Основные понятия и теоретические основы волоконно-оптических компонентов линий связи систем передачи»** |  |  |  |  |  |  |  |  | Текущий контроль |
| 1.1 | Современные телекоммуникации | 2 | 2 |  |  | 2 |  | 2 |  |  |
| 1.2 | Профессиональный стандарт «Кабельщик-спайщик» | 1 | 1 |  |  | 1 |  | 1 |  |  |
| 1.3 | Оптическое волокно, принципы передачи данных и способы его соединения. | 4 | 4 |  | 2 | 2 |  | 4 |  |  |
| 1.4 | Оптоэлектронные компоненты волоконно-оптических систем передачи | 1 | 1 |  |  | 1 |  | 1 |  |  |
| ПК 1,2  ОК 1,3 | 1.5 | Конструктивные элементы кабелей связи. Типы и марки кабелей связи, применяемых на сети | 4 | 4 |  |  | 4 |  | 4 |  |  |
| 1.6 | Принципы построения волоконно-оптических линий передачи | 8 | 8 |  | 4 | 4 |  | 8 |  |  |
| 1.7 | Основы эксплуатации ВОЛП | 4 | 4 |  | 2 | 2 |  | 4 |  |  |
| Итого по базовому модулю | | | 24 | 24 |  | 8 | 16 |  | 24 |  |  |
|  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ПК 7  ОК 1,2,4 | 2 | Сквозной модуль «Требования безопасности при выполнении работ на ВОЛП» |  |  |  |  |  |  |  |  | Текущий контроль |
|  | 2.1 | Требования безопасности при выполнении монтажных работ | 2 | 2 |  | 1 | 1 |  | 2 |  |  |
| 2.2 | Оказание первой медицинской помощи при возникновении несчастных случаев. | 2 | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 2 |  |  |
| 2.3 | Противопожарные мероприятия при эксплуатации кабельных линий связи | 2 | 2 |  | 1 | 1 |  | 2 |  |  |
| 2.3 | Правила безопасного выполнения практических работ. | 2 | 2 |  |  | 2 |  | 2 |  |  |
| Итого по сквозному модулю | | | 8 | 7 | 1 | 2 | 5 | 1 | 8 |  |  |
| ПК 2,3  ОК 1,2,4 | 3 | Профессиональный модуль «Монтаж, измерения и эксплуатационно-техническое обслуживание ВОЛП» |  |  |  |  |  |  |  |  | Текущий контроль: тестирование +выполнение практических занятий[[4]](#footnote-4) |
| 3.1 | Технология проведения входного контроля оптического кабеля на кабельной площадке | 24 | 4 | 20 | 4 | - | 20 | 4 | 20 |  |
| 3.2 | Монтаж волоконно-оптических линий связи | 24 | 4 | 20 | 4 | - | 20 | 4 | 20 |  |
| 3.3 | Техническое обслуживание волоконно-оптических линий связи | 20 | 4 | 16 | 4 | - | 16 | 4 | 16 |  |
| 3.4 | Технология измерений параметров и испытаний оптических кабелей местных линий связи | 24 | 4 | 20 | 4 | - | 20 | 4 | 20 |  |
| Итого по профессиональному модулю | | | 92 | 16 | 76 | 16 | - | 76 | 16 | 76 |  |
| ПК 1,3  ОК 3 | 4 | Итоговый контроль знаний и выполнение практических заданий | 8 |  | 8 |  |  | 8 |  | 8 | Выходной контроль:  Квалификационный экзамен |
| Итого по модулю «Итоговый контроль знаний и выполнение практических заданий» | | | 8 |  | 8 |  |  | 8 |  | 8 |  |
| Всего по программе | | | 132 | 47 | 85 | 26 | 21 | 85 | 47 | 85 |  |

6. Учебная программа

1. Базовый модуль

«Основные понятия и теоретические основы волоконно-оптических компонентов линий связи систем передачи»

Тема 1.1 «Современные телекоммуникации»

Инфокоммуникационное общество. Современные телекоммуникационные технологии. Услуги, предоставляемые ПАО «Ростелеком»

Тема 1.2 «Профессиональный стандарт «Кабельщик-спайщик»

Приказ Минтруда России об утверждении Профессионального стандарта «Кабельщик-спайщик». Описание трудовых функций. Требования профессионального стандарта к образованию и обучению, опыту практической работы. Необходимые умения и знания. Определение уровня профессиональных знаний.

Тема 1.3 «Оптическое волокно, принципы передачи данных и способы его соединения»

Основы теории распространения световых лучей в оптических волокнах. Основные характеристики оптического волокна (ОВ): затухание, дисперсия, ширина полосы пропускания, диаметр модового волокна и т.д. Классификация оптических волокон, конструкции ОВ (геометрические, механические параметры). Изготовление ОВ.

Соединение оптических волокон. Термическое соединение. Механическое соединение: параметры вставки одномодовых и многомодовых волокон. Волоконно-оптические разветвители, ответвители и соединители: характеристики, основные виды. Волоконно-оптические фильтры, мультиплексоры, конвертеры, изоляторы, усилители.

Тема 1.4 «Оптоэлектронные компоненты волоконно-оптических систем передачи»

Электрооптическое преобразование сигналов. Источники оптического излучения: светоизлучающие диоды, лазерные диоды (инжекционный лазер).

Приемники оптического излучения: PIN фотодиод, APD фотодиод.

Модуляторы и переключатели оптических сигналов. Согласование оптических компонентов: по уровню сигнала, соединение источник-волокно.

Тема 1.5 «Конструктивные элементы кабелей связи. Типы и марки кабелей связи, применяемых на сети»

Типы и конструкция оптических кабелей. Характеристики и параметры оптических кабелей, технические требования. Кабели для прокладки в грунт, в защитные пластмассовые трубы, для прокладки в кабельной канализации, подвесные, подводные, для прокладки внутри зданий. Производство оптических кабелей, основные производители.

Тема 1.6 «Принципы построения волоконно-оптических линий передачи»

Основы теории распространения света в оптическом волокне (ОВ). Геометрические, механические параметры и параметры передачи ОВ (затухание, ширина полосы пропускания, дисперсия и т.д.). Классификация и конструкция оптических кабелей (ОК). Механические, климатические и электрические параметры ОК. Изготовление ОВ и ОК. Передатчики (светодиод, инжекционный лазер), Приемники (p-i-n диоды, лавинные фотодиоды). Компоненты и модули ВОЛП.

Тема 1.7 «Основы эксплуатации ВОЛП»

Классификация и конструкции оптических муфт. Электрооптическое преобразование сигналов. Строительство ЛКС ВОЛП. Входной контроль ОК. Прокладка ОК в телефонной канализации, в грунте, в защитных пластмассовых трубах, подвеска на опорах контактной сети, электрических и железнодорожных опорах, ЛЭП. Контроль качества строительства. Контрольно-измерительное оборудование. Приемо-сдаточные измерения. Организационно-технические мероприятия при эксплуатации ВОЛП. Демонстрация монтажного и измерительного оборудования.

2. Сквозной модуль

«Требования безопасности при выполнении работ на ЛКС»

Тема 2.1 «Требования безопасности при обслуживании линейно-кабельных сооружений»

Основные положения об охране труда. Правила безопасной работы в колодцах кабельной канализации. Методика проверки взрывоопасного газа в кабельной канализации. Правила работ с газоанализатором. Вентиляция кабельных колодцев. Устройство ограждения кабельных колодцев. Правила устройства электроосвещения в колодцах. Правила безопасного производства монтажных работ в колодцах и котлованах, коллекторах, шахтах.

Правила техники безопасности при погрузке и разгрузке барабанов с кабелем. Меры предосторожности при работе на высоте: на лестницах, стремянках, на столбовых и стоечных линиях связи. Меры предосторожности при прокладке кабелей в отрытых траншеях. Общие правила техники безопасности при работе с электроинструментами.

Тема 2.2 «Оказание первой медицинской помощи при возникновении несчастных случаев»

Состав медикаментов аптечки первой помощи. Правила оказания помощи пострадавшим при отравлении опасными газами и при поражении электротоком. Оказание первой помощи до прибытия врача при ожогах, ушибах, кровотечениях, отравлениях газом, обмораживаниях, обмороках, тепловом и солнечном ударе и т.д. Способы транспортировки пострадавших и искусственного дыхания. Непрямой массаж сердца.

Тема 2.3 «Противопожарные мероприятия при эксплуатации кабельных линий связи»

Противопожарные мероприятия при эксплуатационно-техническом обслуживании линейно-кабельных сооружений. Меры, принимаемые при возникновении пожара, правила тушения пожара, правила тушения пожара горюче-смазочных материалов, кабельных масс. Противопожарные приспособления, правила пользования ими. Химические огнетушители, правила их применения.

Тема 2.4 «Правила безопасного выполнения практических работ»

Вводный инструктаж по технике безопасности. Инструктаж непосредственно на рабочем месте перед началом работы, а также при переходе с одного рабочего места на другое.

**3. Профессиональный модуль**

«Монтаж и обслуживание местных волоконно-оптических линий передач»

Тема 3.1 «Технология проведения входной контроль оптического кабеля на кабельной площадке»

Входной контроль. Этапы проведения. Организационно-подготовительные работы. Внешний осмотр на отсутствие механических повреждений. Проверка наличия заводских пас­портов, внешнее состояние кабеля. Организация рабочего места для проведения измерений ОК. Цепи дистанционного питания и их контроль. Контроль металлических элементов при наличии в ОК. Контроль Затухания ОВ. Метод обрыва и метод обратного рассеивания при входном контроле. Ре­шение по использованию отбракованных барабанов. Подготовка конца кабеля к выполнению измерений. Проведение входного контроля через юстировочное устройство (устройство подключения к оптическому волокну УПОВ) к оптическому рефлектометру. Измерение оценки затухания, заполнение протокола входного контроля. Порядок проведения работ в случае обрыва ОВ или превышения их километрического за­тухания.

**Тема 3.2 «Монтаж волоконно-оптических линий связи»**

**Тема 3.2.1 «Технология соединения ОВ»**

Требования к неразъемным соединениям ОВ. Подготовка ОВ к сращиванию. Способы сращивания ОВ. Конструкция, типы муфт и особенности их монтажа. Сварка, склейка, механические и разъемные соединения ОВ. Классификация и конструкции оптических муфт.

**Тема 3.2.2 «Технология разделки оптического кабеля и подготовка к монтажу муфт и кроссов»**

Инструменты для разделки оптического кабеля. Разделка и монтаж оптического кабеля в муфту поэтапно. Внешняя оболочка и трос. Разделка брони, гофроброни и кевлара. Внутренние оболочки и гидрофобная пропитка. Разделка модулей. Очистка волокон.

**Тема 3.2.3 «Монтаж соединительных и разветвленных муфт»**

Организация рабочего места. Рабочие места для проведения монтажа муфты. Состав группы для монтажа и контрольных измерений муфт. Порядок монтажных операций. Заведение кабеля в оптическую муфту, сварка ОВ. Укладка ОВ в кассету. Проверка смонтированной муфты на герметичность. Размещение смонтированных муфт в колодцах и котлованах. Размещение муфты на консоли. Размещение муфты в нетиповом смотровом устройстве. Размещение муфты в грунте. Укладка запасов оптических кабелей.

**Тема 3.2.4 «Монтаж оптических кроссов настенного и стоечного типов»**

Организация рабочего места. Рабочие места для проведения монтажа муфты. Порядок монтажных операций. Заведение кабеля в оптический кросс (ШКОС), сварка ОВ. Укладка ОВ в кассету. Крепление пигтейлов к КРОССе. Маркировка пигтейлов. Завершение процесса монтажа оконечных устройств.

**Тема 3.3 «Техническое обслуживание волоконно-оптических линий связи»**

**Тема 3.3.1 «Организационно-технические мероприятия при эксплуатации ВОЛП»**

Надежность работы ВОЛП. Требования по надежности ЛКС ВОЛП. Планово-профилактическое обслуживание ЛКС ВОЛП. Система автоматического мониторинга ЛКС ВОЛП. Измерения при технической эксплуатации ВОЛП. Виды и состав измерений. Защита ОК от грозовых воздействий и ЛЭП.

**Тема 3.3.2 «Выполнение аварийно-восстановительных работ (АВР)»**

Классификация состояний ЛКС на ВОЛП, виды и причины повреждений ОК. Локализация места повреждения ОК. Способы восстановления ЛКС ВОЛП при аварийных повреждениях. Классификация и выбор длины оптических кабельных вставок. Постоянные (ПОКВ) и временные (ВОКВ) оптические кабельные вставки. Технология выполнения АВР для локальных и протяженных повреждений ОК. Организация работ по восстановлению поврежденной ВОЛП по временной и постоянной схеме. Измерения при проведении АВР на ЛКС ВОЛП.

Техническая документация, используемая при восстановлении ЛКС ВОЛП. Содержание кабелей для ремонтно-эксплуатационных нужд и аварийного резерва. Мероприятия по повышению надежности ЛКС ВОЛП.

**Тема 3.3.3 «Методы монтажа ОК в процессе аварийно-восстановительных работ»**

Сращивание оптического волокна (ОВ): сварка, склейка, механические и разъемные соединения. Классификация и конструкции оптических муфт.

**Тема 3.4 «Технология измерений параметров и испытаний оптических кабелей местных линий связи»**

Тема 3.4.1 «Измерения и тестирование волоконно-оптических кабелей»

Основные понятия и определения. Задачи и основные виды измерений волоконной оптики. Физические величины и методы их контроля. Измерения параметров ОВ, источников и приемников излучения, вносимых потерь. Назначение и виды измерений в волоконно-оптических линиях передачи. Приборы для измерения оптического кабеля: оптические измерители мощности, оптический детектор, анализаторы затухания в оптическом кабеле, оптические рефлектометры.

Тема 3.4.2 «Технологии измерений оптических линий передач»

Методы и средства измерения затухания. Метод «обратного рассеяния» (рефлектометрии). Принцип действия рефлектометра OTDR. Слабые и сильные стороны рефлектометров. Структурные схемы и принцип работы рефлектометра. Классификация и характеристики. Измерение общего затухания в ВОЛП, ее длины, расстояний до неоднородностей, вносимых потерь в сростках, разъемных соединителях, затуханий отражений, фантомы. Ручной и автоматический методы измерений. Технологическое и контрольно-измерительное оборудование при монтаже и эксплуатации ВОЛП. Визуальная индикация дефектов. Методика измерение затуханий волоконно-оптических линий. Стабилизированный [источник оптического излучения](https://skomplekt.com/tovar/1/1/optest/) и измерения [оптической мощности](https://skomplekt.com/tovar/1/1/17/). Методика измерения оптической мощности. Приборы для измерения оптической мощности. Методика измерения возвратных потерь. Приборы для измерения. Коэффициент отражения. Универсальные измерительные приборы для ВОЛП. Применение тестеров оптических СКС, кабельных тестеров.

Сохранение данных для дальнейшего использование. Понятие «рефлектограмма». Инструменты и приборы для монтажа и диагностики волоконно-оптического кабеля (ВОЛП).

7. Методические рекомендации по проведению практических занятий

* 1. К выполнению практических заданий допускается работник, который успешно сдал единое тестирование по базовому, сквозному и профессиональному модулю. Допуском является сформированный отчет Проверки теоретических знаний (ПТЗ) на работников после проведения итогового тестирования.



7.2. Общее количество практических занятий составляет 76 часов под руководством:

* ответственного за обучение, либо непосредственного руководителя (при обучении без отрыва от производства),
* преподавателя (при очном обучении с отрывом от производства).

7.3. В первый день выхода на практику/дату начала практических занятий, работнику выдается задание.

|  |  |
| --- | --- |
| Задание на практику для работника |  |

7.4. После официальной даты окончания прохождения работником практической части обучения, руководителем, либо ответственным сотрудником за обучение заполняется протокол проверки практических навыков.

|  |  |
| --- | --- |
| Протокол проверки практических навыков |  |

7.5. С данным протоколом работник направляется в экзаменационно-квалификационную комиссию (ЭКК) на квалификационный экзамен.

ВАЖНО: Наличие при себе протокола – обязательно.

8. Итоговый контроль знаний, выполнение практических заданий

* 1. Объем, уровень знаний и практических навыков работников, прошедших курс обучения по профессии, должен соответствовать требованиям Профессионального стандарта.
  2. Протоколы передаются для работы экзаменационно – квалификационной комиссии (ЭКК).
  3. Члены экзаменационно - квалификационной комиссии, а также мастера производственного обучения, осуществляющие профессиональное обучение работников, намечают перечень квалификационных работ, а также определяют рабочие места для их выполнения.
  4. Квалификационные работы проводятся в лабораториях или специально организованных рабочих местах, соответствующих требованиям и нормам.
  5. В качестве квалификационных (пробных) работ выбирают характерные для данной профессии работы, соответствующие уровню квалификации, предусмотренному Профессиональным стандартом.
  6. ЭКК рассматривает результаты квалификационных работ; проводит устный опрос экзаменуемых в пределах учебной программы и требований квалификационной характеристики профессии.

Работа ЭКК в части оценки уровня знаний и практических навыков может строится двумя способами:

* + 1. В форме собеседования. ЭКК рассматривает протоколы ПТЗ и ППН; задает работнику вопросы, относящиеся к теме и содержанию программы, к выполненным операциям в ходе практической работы. Если у председателя и членов ЭКК нет сомнений в успешном усвоении программ профессионального обучения, то ЭКК выносит решение об успешной сдаче квалификационного экзамена и присвоении профессии.
    2. В форме собеседования и выполнения квалификационной работы. Члены ЭКК проводят опрос работника, рассматривают протоколы ППН и ПТЗ и в случае возникновения вопросов в части успешности освоения практической части обучения, работнику может быть назначена квалификационная работа.
  1. Работнику, завершившему обучение, успешно сдавшему квалификационный экзамен, решением экзаменационно – квалификационной комиссии присваивается профессия.
  2. Работнику, не выполнившему квалификационную (пробную) работу, члены ЭКК дают рекомендации по дополнительному изучению тем, которые работник обязан изучить самостоятельно под контролем непосредственного руководителя. Пробная работа назначается повторно при следующем заседании ЭКК.
  3. На выполненную квалификационную работу оформляется протокол экзаменационно- квалификационной комиссии.



* 1. Экзамен считается сданным при условии наличия у экзаменуемого положительного итога обязательного тестирования при теоретической проверке знаний, выполнения квалификационной практической работы в полном соответствии с требованиями предусмотренными Профессиональным стандартом.
  2. Квалификационный экзамен считается несданным: если во время проверки теоретических знаний и выполнения квалификационной работы, экзаменационно - квалификационной комиссией установлено отсутствие у экзаменуемого необходимого уровня зна­ний и умений, предусмотренных требованиями Профессионального стандарта.
  3. Результаты квалификационных экзаменов определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационно - квалификационных комиссий.
  4. Работникам, не закончившим полного курса обучения в установленный срок или получившим неудовлетворительные итоговые оценки по результатам тестирования и производственной практики, могут быть установлены дополнительные сроки обучения.
  5. По истечении этих сроков ЭКК решает вопрос о повторном допуске их к сдаче квалификационного экзамена.

9. Список рекомендуемой литературы

1. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16 декабря 2020 года N 909н.
2. Абайдуллаев Р.Р. «Волоконно-оптические сети» г.Москва «Эко-Трендз»,2000
3. Андреев В. А., Бурдин В. А., Попов Б. В. и др. Монтаж муфт и оконечных устройств волоконно-оптических кабелей. – Самара, СРТТЦ ПГАТИ, 2008
4. Андреев В. А., Бурдин В. А. Воронко А. А., Баскаков В. С. Измерения на ВОЛП методом обратного рассеяния. – Самара, ПГАТИ СРТТЦ, 2008
5. Андреев В. А., Бурдин В. А. Воронко А. А. и др. Основы технической эксплуатации ВОЛП. – Самара, ПГАТИ СРТТЦ, 2008
6. Бакланов И.Г. Технологии измерения первичной сети. Часть 1. - М.: Эко-Трендз,2005.
7. Гитин В.Я., Кочановский Л.Н. Волоконно-оптические системы передачи. - М.: Радио и связь, 2004
8. Никульский И. Оптические интерфейсы цифровых коммутационных станций и сети доступа. - М.: Техносфера, 2006
9. Портнов Э.Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи. - М.: Горячая линия-Телеком. 2009
10. Родина О.В. Волоконно-оптические линии связи. - М.: Горячая линия-Телеком. – 2009
11. Убайдуллаев Р.Р. Волоконно-оптические сети. - М.: Эко-Трендз, 2000
12. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи. - М.: Техносфера, 2006
13. Фокин В.Г. Оптические системы передачи и транспортные сети. - М.: Эко-Трендз, 2008
14. Шарварко В.Г. Волоконно-оптические линии связи - Учебное пособие. - Таганрог: Издательство ТРТУ, 2006. - 170 с.
15. Скляров О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи - Издательство: Лань 2016г. - 268с.
16. Рассел, Джесси Волоконно-оптическая линия передачи: моногр. / Джесси Рассел. - М.: 2013
17. Андреев В.А., Андреев Р.В., Бурдин А.В Технологии строительства ВОЛП. Оптические кабели и волокна /под редакцией В.А. Андреева -Самара, СРТТЦ ПГУТИ, 2016 - 369 с.

1. **Практическая часть может быть проведена преподавателем в учебных лабораториях и классах с отрывом от производства, а также без отрыва от производства под контролем ответственного за обучение, либо непосредственного руководителя.** [↑](#footnote-ref-1)
2. **Тестирование по базовому, сквозному и профессиональному модулю проходит в форме единого общего теста.** [↑](#footnote-ref-2)
3. **К выполнению практических заданий профессионального модуля слушатель допускается при условии успешной сдачи единого тестирования по базовому, сквозному и профессиональному модулю.** [↑](#footnote-ref-3)
4. **К выполнению практических заданий профессионального модуля слушатель допускается при условии успешной сдачи единого тестирования по базовому, сквозному и профессиональному модулю.** [↑](#footnote-ref-4)