

АНО ДПО «Эрикссон трейнинг центр»

СОГЛАСОВАНО

Председатель Педагогического совета

Мельникова Т.В.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

АНО ДПО «Эрикссон трейнинг центр» Чельцов В.В.



«19.» 07. 2021 г.

«20.» 07. 2021 г.

Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
«Технология строительства, монтажа и измерений ЛКС ВОЛП»

1. Пояснительная записка

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Технология строительства, монтажа и измерений ЛКС ВОЛП» (далее – Программа) разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. №499.

В программе учтены требования:

- федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.11 Сети связи и системы коммутации (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 28 июля 2014 г. N 813),
- профессионального стандарта "Специалист в области производства волоконно-оптических кабелей" Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 года N 448н.

Цель программы: углубление имеющихся знаний и освоение новых профессиональных компетенций в избранной области, в том числе, Ознакомить слушателей с технологиями строительства волоконно-оптических линий связи, дать им практические навыки работы с автоматическим сварочным аппаратом, разделки оптического кабеля, сборки промежуточной и оконечной оптической муфты, коммутационно-распределительного устройства; рассказать о правилах составления протоколов измерений и паспортов кабельных трасс и научить оценивать качество проведенных работ с помощью измерительных приборов (оптических тестеров, оптических рефлектометров).

Программа разработана с учетом: квалификационных требований к результатам освоения образовательных программ и направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

Категория слушателей: лица, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование (сервис - инженер, архитектор сети передачи данных)

Требования при поступлении: знание основ передачи данных

Тип дополнительной профессиональной программы: программа повышения квалификации (далее – программа)

Срок освоения программы: 32 ак. часов

Форма обучения: очная, очно-заочная (с отрывом от производства)

Режим занятий: 8 ак. часов в день, 5 дней в неделю (понедельник – пятница)

Выдаваемый документ: - лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию выдается удостоверение о повышении квалификации.

Характеристика профессиональных компетенций, подлежащих совершенствованию:

ВД 1. Техническая эксплуатация информационно-коммуникационных сетей связи.

ПК 1.1. Выполнять монтаж и производить настройку сетей проводного и беспроводного абонентского доступа.

ПК 1.2. Осуществлять работы с сетевыми протоколами.

ПК 1.3. Обеспечивать работоспособность оборудования мультисервисных сетей.

ПК 1.4. Выполнять монтаж и первичную инсталляцию компьютерных сетей.

ПК 1.5. Инсталлировать и настраивать компьютерные платформы для организации услуг связи.

ПК 1.6. Производить администрирование сетевого оборудования.

ВД 3. Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем и информационно-коммуникационных сетей связи.

ПК 3.1. Выполнять монтаж оборудования телекоммуникационных систем.

ПК 3.2. Проводить мониторинг и диагностику телекоммуникационных систем.

ПК 3.3. Управлять данными телекоммуникационных систем.

ПК 3.4. Устранять аварии и повреждения оборудования телекоммуникационных систем, выбирать методы восстановления его работоспособности.

ПК 3.5. Выполнять монтаж и обеспечивать работу линий абонентского доступа и оконечных абонентских устройств.

ПК 3.6. Решать технические задачи в области эксплуатации телекоммуникационных систем.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен

знать:

- технологии строительства волоконно-оптических линий связи, принципы передачи сигналов по оптическому волокну;
- различные типы кабелей;
- конструкции волоконно-оптических кабелей; разные методы сращивания волокна;
- оборудование, используемое для сращивания оптоволокна; методы монтажа;
- линейно-кабельные сооружения ;
- контрольно-измерительное оборудование.

уметь:

- выполнять измерения на ВОЛП с помощью измерительных приборов. выполнять различные методы монтажа оптоволоконного кабеля: механические и разъемные соединения;
- определять целостность волокна и обрыва в волокне.

владеть:

- навыками построения линий ВОЛП, определения проблем, возникших на оптоволоконных линиях связи;
- тестирования и диагностики оптического кабеля.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Технология строительства, монтажа и измерений ЛКС ВОЛП»

№	Наименование подразделов	Всего, часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Прак. занятия	
1	Основные характеристики и типы оптического волокна	1	1	-	
2	Конструкция и технология монтажа оптических муфт для магистральных, внутризоновых и городских линий связи	2	2	-	
3	Строительство ВОЛС	5	3,5	1,5	
4	Приборы и оборудование для отыскания трассы с проложенным оптическим кабелем	2	2	-	

5	Требования к ЛКС оборудованию при проектировании ВОЛС	2	2	-	
6	Основные характеристики разъемных и неразъемных оптических соединений, коэффициенты затухания и обратного отражения	6	4	2	
7	Входной контроль оптического кабеля (ОК) при помощи рефлектометра EXFO FTB-200	2	2	-	
8	Измерения при строительстве и сдаче ВОЛС в эксплуатацию	4	2,5	1,5	
9	Виды повреждений и неисправностей на ВОЛС и их обнаружение при помощи измерительных приборов	4	2	2	
10	Проведение планово-профилактических и аварийно-восстановительных работ на ЛКС ВОЛС	3	2	1	
Итоговая аттестация		1	23	8	Зачет
Итого		32			-

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

Наименование тем	Всего ак. час.	Дни			
		1	2	3	4
Основные характеристики и типы оптического волокна	1	1			
Конструкция и технология монтажа оптических муфт для магистральных, внутризоновых и городских линий связи	2	2			
Строительство ВОЛС	5	5			
Приборы и оборудование для отыскания трассы с проложенным оптическим кабелем	2		2		
Требования к ЛКС оборудованию при проектировании ВОЛС	2		2		
Основные характеристики разъемных и неразъемных оптических соединений, коэффициенты затухания и обратного отражения	6		4	2	
Входной контроль оптического кабеля (ОК) при помощи рефлектометра EXFO FTB-200	2			2	

Измерения при строительстве и сдаче ВОЛС в эксплуатацию	4			4	
Виды повреждений и неисправностей на ВОЛС и их обнаружение при помощи измерительных приборов	4				4
Проведение планово-профилактических и аварийно-восстановительных работ на ЛКС ВОЛС	3				3
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	1				1
ИТОГО	32				

5. СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ «Технология строительства монтажа и измерений ЛКС ВОЛС»

- 1. Основные характеристики и типы оптического волокна. (1 ак.ч.)**
 - 1.1. Типы и конструкции оптического кабеля.
 - 1.2. Оконечные вводные устройства (оптические кроссы), разновидности оптических разъемных соединений. (0,5 ак.ч)
 - 1.3. Оборудование для сварки оптических волокон, его принцип действия и характеристики. (0,5 ак.ч)
- 2. Конструкция и технология монтажа оптических муфт для магистральных, внутризонавых и городских линий связи. (2 ак ч)**
 - 2.1. Комплектующее оборудование и инструмент, для монтажа оптического кабеля.
- 3. Строительство ВОЛС (5 ак.ч)**
 - 3.1. на основе подвесного и самонесущего кабеля (1 ак ч)
 - 3.2. Технология строительства ВОЛС в защитных пластмассовых трубопроводах (2 ак ч)
 - 3.4. Вопросы заземления ЛКС при строительстве ВОЛС (РД 45.155-2000). (1 ак.ч)
 - 3.5. Технология сращивания ОВ при помощи механических соединителей (практические занятия). (1 ак.ч)
- 4. Приборы и оборудование для отыскания трассы с проложенным оптическим кабелем Электронные маркеры (2 ак.ч).**
- 5. Требования к ЛКС оборудованию при проектировании ВОЛС. (2 ак.ч)**
Исполнительная документация, оформляемая при сдаче ЛКС ВОЛС в эксплуатацию (РД45.156-2000).
- 6. Основные характеристики разъемных и неразъемных оптических соединений, коэффициенты затухания и обратного отражения. (6 ак.ч)**
 - 6.1. Оборудование для прямого измерения затухания в ВОЛС. (1 ак ч)
 - 6.2. Метод измерения затухания в ВОЛС при помощи измерителя оптической мощности
 - 6.3. Измерения затухания в оптическом шнуре и макете ВОЛС (практическое занятие) (2 ак ч)

- 6.4. Измерение параметров ВОЛС при помощи оптического рефлектометра. (2 ак ч)
- 6.5. Принцип действия оптического рефлектометра (OTDR) (0,5 ак ч)
- 6.6. Общий вид рефлектограммы. (0,5 ак ч)
- 7. Входной контроль оптического кабеля (ОК) при помощи рефлектометра EXFO FTB-200 (2 ак.ч)**
 - 7.1. Способы подключения к неоконцованному ОВ (0,5 ак ч)
 - 7.2. Влияние качества подключения на достоверность результатов измерения (0,5 ак ч)
 - 7.3. Измерение километрического затухания ОК (0,5 ак ч)
 - 7.4. Измерение длины ОК (0,5 ак ч)
- 8. Измерения при строительстве и сдаче ВОЛС в эксплуатацию 4 ак.ч)**
 - 8.1. Виды соединений и их отображение на рефлектограмме (1 ак ч)
 - 8.2. Измерение характеристик соединения методом двух точек (1 ак ч)
 - 8.3. Измерение характеристик соединения методом четырех точек (1 ак ч)
 - 8.4. Сварка ОВ под рефлектометрическим контролем (0,5 ак ч)
 - 8.5. Измерение суммарного затухания в ВОЛС при помощи рефлектометра (0,5 ак ч)
- 9. Виды повреждений и неисправностей на ВОЛС и их обнаружение при помощи измерительных приборов (4 ак.ч)**
 - 9.1. Измерение сопротивления изоляции кабеля и отыскание повреждения оболочек кабеля с помощью трассо-дефектоискателей и мостовых приборов. (2 ак ч)
 - 9.2. Обработка результатов измерений и создание отчетов при помощи специализированного программного обеспечения (практическое занятие). (2 ак ч)
- 10. Проведение планово-профилактических и аварийно-восстановительных работ на ЛКС ВОЛС. (3 ак.ч)**
 - 11.1. Руководящий документ отрасли РД-45.180-2001. (1,5 ак ч)
 - 11.2. Требования к оформлению результатов измерений при сдаче ВОЛС в эксплуатацию(1,5 ак ч)

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Согласно ст. 13 п. 1. Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» Общество вправе реализовывать Программу как самостоятельно, так и посредством сетевых форм реализации. В реализации Программы может быть задействован кадровый состав других организаций, участвующих в сетевом взаимодействии с Организацией

При работе в группах с лицами, с ограниченными возможностями здоровья, в Обществе дополнительно привлекаются педагоги, имеющие соответствующую квалификацию для работы в соответствии со спецификой ограничения здоровья обучающихся (повышение квалификации для работы и сопровождения лиц с ОВЗ или инвалидов).

Педагогический состав: должен иметь профильное образование в преподаваемой области, а также квалификацию в области педагогической деятельности в соответствии с профессиональным стандартом.

Текущая аттестация в программе отсутствует.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

Изучение материала курса проводится за один период. Срок обучения составляет 5 учебных дней с обязательным прибытием слушателей по месту проведения занятий.

На занятиях используются учебные стенды с оборудованием и установленным пакетом необходимого программного обеспечения, используются компьютерные презентации.

Оценивание слушателей производится по результатам выполнения ими практических заданий, а также устных ответов на контрольные вопросы в ходе проведения занятий.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Занятия по программе проводятся в аудитории, приспособленной для чтения лекций для значительного числа слушателей, оборудованной необходимыми техническими средствами.

Образовательная организация располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение обучения, предусмотренного учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Материально-техническая база располагает минимально необходимым перечнем, и включает в себя:

Используемые для реализации дополнительной профессиональной программы:

- учебная аудитория на 20 и более посадочных мест;
- компьютерный класс на 10 и более посадочных мест.

Используемые для реализации дополнительной профессиональной программы информационно-образовательные системы:

- видеопроекторное оборудование для презентаций, средства звуковоспроизведения, экран;
- учебно-методические пособия;
- наглядные пособия и инструкции (плакаты);
- специализированное оборудования

- учебные стенды с телекоммуникационным оборудованием.

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Основная литература:

1. Слепов Н.Н. «Основы технологии передачи цифровых сигналов»
2. Слепов Н.Н. «Синхронные цифровые иерархии SDH»
3. Слепов Н.Н. «Англо-русский словарь сокращений»
4. SDH & WDM TRAFFIC NETWORK PLANNING

9. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Тестовые задания

1. Свет это один из видов:
 - а) Электрической энергии
 - б) Электромагнитной энергии
 - с) Химической энергии
 - д) Ядерной энергии
2. Основными элементами волокна являются:
 - а) Сердечник и оболочка
 - б) Сердечник и броня
 - с) Сердцевина и защитный покров
 - д) Сердцевина и оболочка
3. Скорость распространения света в сердцевине волокна:
 - а) Меньше, чем в оболочке
 - б) Равняется скорости распространения в оболочке
 - с) Больше в 2,7 раза, чем в оболочке
 - д) Больше, чем в оболочке
4. Показатель преломления сердцевины и оболочки обозначают как n_1 и n_2 , тогда:
 - а) $n_2 = n_1$
 - б) $n_2 < n_1$
 - с) $n_1 < n_2$
 - д) $n_2 = n_1 + n_1$
5. Аббревиатура ODF в оптоволоконных системах установлена для:
 - 1) Отказа оптического искажения

- 2) Оптические распределения кадров
 - 3) Оптическое диэлектрическое волокно
6. Общие базовые принципы передачи данных с помощью источника света в оптоволокне
- 1) Цифровые
 - 2) Аналоговые
 - 3) сдвинутое по фазе когерентное излучение света
8. Что такое одномодовая система?
7. Свет в волокне распространяется по закону:
- а) Полного внутреннего отражения
 - б) Преломления
 - с) Поглощения
 - д) Релеевского рассеивания
8. Полное отражение происходит при определенном угле падения, когда свет распространяется от
- А) более быстрой к более медленной среде
 - Б) от медленной к быстрой среде
 - С) от яркой к более темной
9. Типичный размер многомодового градиентного волокна (сердцевина/оболочка):
- а) 100/140 мкм
 - б) 50/125 мкм
 - с) 8...10/125 мкм
 - д) 200/240 мкм
10. Волокно
- А) короче, чем кабель
 - Б) длиннее, чем кабель
 - С) равно кабелю
11. При установке не допускается сгибать кабель в более, чем 15-20 диаметров. Почему?
- А) Волокно будет всегда пропускать свет из-за слишком маленького радиуса
 - Б) Внутри волокно может деформироваться, вызывая затухание и надлом.
 - С) Волокно во внешней оплетке кабеля будет тянуться и ломаться
12. При измерении оптической линии убедитесь, что другой конец
- А) не соединен с источником света
 - Б) всегда подключен к лазеру
 - С) подключен к измерителю мощности

13. В волокне распространяется одна мода, когда диаметр сердцевины (d):

- а) Меньше, чем диаметр оболочки
- б) Больше, чем длина волны λ
- с) Больше, чем диаметр оболочки
- д) Меньше, чем длина волны λ

14. В градиентных оптических волокнах, скорость распространения лучей ближе к центральной оси:

- а) Больше, чем у границы сердцевины-оболочка
- б) Равна скорости распространения у границы сердцевины-оболочка
- с) Меняется в зависимости от скорости распространения у границы сердцевины-оболочка
- д) Меньше, чем у границы сердцевины-оболочка

15. Угол падения, при котором преломленный луч равен 90 градусам, т.е идет вдоль границы раздела двух сред, не переходя в другую среду, называется:

- а) Апертурный угол
- б) Горизонтальный угол
- с) Критический угол
- в) Осевой угол