

АНО ДПО «Эрикссон трейнинг центр»

СОГЛАСОВАНО

Председатель Педагогического совета

Мельникова Т.В.

«19» 07. 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

АНО ДПО «Эрикссон трейнинг центр»

Чельцов В.В.
Чельцов В.В.

«20» 07. 2021 г.



**Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации**

**«Строительство, монтаж и эксплуатация волоконно-оптических линий связи
(включая измерения, сварку, сборку муфт)»**

1. Пояснительная записка

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Строительство, монтаж и эксплуатация волоконно-оптических линий связи (включая измерения, сварку, сборку муфт)» (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, Дать участникам информацию об оптическом волокне, научить слушателей современным технологиям монтажа и эксплуатации волоконно-оптических линий связи. На программе слушатели должны научиться тестировать оптический кабель и проверять целостность кабельного соединения, качество шва, диагностировать места повреждения линии связи.

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 (Инженер эксплуатации и технической поддержки мобильной сети Основы передачи данных)

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

Срок освоения программы: 40 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:

- Принципы передачи сигналов по оптическому волокну;
- различные типы кабелей;
- конструкции волоконно-оптических кабелей; разные методы сращивания волокна;
- оборудование, используемое для сращивания оптоволоконна; методы монтажа;
- линейно-кабельные сооружения ;
- контрольно-измерительное оборудование.

уметь:

- выполнять различные методы монтажа оптоволоконного кабеля: сварка оптического волокна, механические и разъемные соединения;
- определять целостность волокна и обрыва в волокне.

владеть:

- навыками сварки оптоволоконна, определения проблем, возникших на оптоволоконных линиях связи;
- тестирования и диагностики оптического кабеля.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Строительство, монтаж и эксплуатация волоконно-оптических линий связи (включая измерения, сварку, сборку муфт)»

№	Наименование подразделов	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Практические занятия	
1	Принципы передачи сигналов по оптическому волокну.	6	5	1	
2	Типы и конструкции волоконно-оптических кабелей, их изготовление.	8	6	2	
3	Методы монтажа: сварка оптического волокна, механические и разъемные соединения.	8	5	3	
4	Линейно-кабельные сооружения.	6	5	1	
5	Тестирование и диагностика оптического кабеля	8	3	5	
6	Поиск мест повреждений оптического	3	1	2	

	кабеля				
Итоговая аттестация		1			Зачет
Итого		40	25	10	-

Календарный учебный график: 2020г.

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК

Наименование тем	Кол. часов	дни				
		1	2	3	4	5
Принципы передачи сигналов по оптическому волокну.	6	6				
Типы и конструкции волоконно-оптических кабелей их изготовление.	8	2	6			
Методы монтажа: сварка оптического волокна, механические и разъемные	8		2	6		
Линейно-кабельные сооружения	6			2	4	
Тестирование и диагностика оптического	8				4	4
Поиск мест повреждений оптического кабеля.;	3					3
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	1					1
Итого	40					

5. СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

«Строительство, монтаж и эксплуатация волоконно-оптических линий связи (включая измерения, сварку, сборку муфт)»

Содержание

- 1. Принципы передачи сигналов по оптическому волокну.(6 ак. ч)**
 - 1.1.Основные термины и концепции работы с оптоволоконном .(1 ак. ч)
 - 1.2. Основы передачи сигналов по оптическому волокну. (2 ак. ч)
 - 1.3. Структурная схема построения ВОЛС. .(1,5 ак. ч)
 - 1.4. Классификация сетей. .(1,5 ак. ч)
- 2. Типы и конструкции волоконно-оптических кабелей, их изготовление.(8 ак. ч)**
 - 2.1.1. Типы и конструкции ОВ. .(3 ак. ч)
 - 2.1.2. Характеристики ОВ (затухание, ширина полосы пропускания, дисперсия и т.д.) и методы их измерения. .(3 ак. ч)
 - 2.1.3. Изготовление ОВ.(2 ак.ч)

3. **Методы монтажа оптического волокна.(8ак.ч)**
 - 3.1.1. Сварка оптического волокна (2 ак. ч)
 - 3.1.2. Механические и разъемные соединения. (1 ак. ч)
 - 3.1.3. Оптические защитные муфты, классификация и характеристики. (1 ак. ч)
 - 3.1.4. Монтаж и демонтаж оптических муфт. (1 ак. ч)
 - 3.1.5. Кроссовое оборудование. (1 ак. ч)
 - 3.1.6. Классификация оптических кроссов. (1 ак. ч)
 - 3.1.7. Монтаж оптических кроссов (1 ак. ч)
4. **Линейно-кабельные сооружения. (бак.ч)**
 - 4.1. Строительство ВОЛС .(1 ак. ч)
 - 4.2. Прокладка оптических кабелей в грунте (1 ак. ч)
 - 4.3. Прокладка оптических кабелей телефонной канализации (2 ак. ч)
 - 4.4. Прокладка оптических кабелей в защитных пластмассовых трубах (1 ак. ч)
 - 4.5. Подвеска оптических кабелей на опорах контактной сети эл. ж/д и на опорах ЛЭП. (1 ак. ч)
5. **Тестирование и диагностика оптического кабеля; (8ак.ч)**
 - 5.1. Контрольно-измерительное оборудование, применяемое при монтаже и эксплуатации ВОЛС. (1 ак.ч)
 - 5.2. Определение целостности волокна и обрыва в волокне; (1 ак.ч)
 - 5.3. Идентификация волокна. Определение целостности сварного соединения; (1 ак.ч)
 - 5.4. Определение оптических потерь на сварном соединении; (1 ак.ч)
 - 5.5. Определение общих оптических потерь на волокне (затухание «из конца в конец») (1 ак.ч)
 - 5.6. Определение качества волокна (1 ак.ч)
 - 5.7. Определение коэффициентов отражения сварного шва и соединительного разъема (0,5 ак.ч)
 - 5.8. Общие потери на отражение (ОПО) (0,5 ак.ч)
 - 5.9. Документирование полученных результатов (0,5 ак.ч)
 - 5.10.Определение дисперсионных характеристик (0,5 ак.ч)
6. **Поиск мест повреждений оптического кабеля. (Зак.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 оборудование
- 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»
SDH & WDM TRAFFIC NETWORK PLANNING

9. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

1. 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

2. Типичный размер многомодового градиентного волокна (сердцевина/оболочка):
 - а) 100/140 мкм
 - б) 50/125 мкм
 - с) 8...10/125 мкм
 - д) 200/240 мкм

3. 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

4. Какое соединение имеет наилучшие передающие свойства:
 - А) механическое соединение
 - Б) Разъем
 - С) сварка

5. При измерении оптической линии убедитесь, что другой конец

- А) не соединен с источником света
 - Б) всегда подключен к лазеру
 - С) подключен к измерителю мощности
6. 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
7. В градиентных оптических волокнах, скорость распространения лучей ближе к центральной оси:
- а) Больше, чем у границы сердцевина-оболочка
 - б) Равна скорости распространения у границы сердцевина-оболочка
 - с) Меняется в зависимости от скорости распространения у границы сердцевина-оболочка
 - д) Меньше, чем у границы сердцевина-оболочка
8. Угол падения, при котором преломленный луч равен 90 градусам, т.е идет вдоль границы раздела двух сред, не переходя в другую среду, называется:
- а) Аппертурный угол
 - б) Горизонтальный угол
 - с) Критический угол
 - в) Осевой угол
9. Часть света, которая при вводе в волокно отражается в начальную среду, называется:
- а) Френелевское преломление
 - б) Рэлеевское рассеивание
 - с) Френелевское отражение
 - д) Рэлеевское отражение
10. К геометрическим параметрам оптического волокна относится:
- а) Критический угол
 - б) Относительная разность показателей преломления
 - с) Радиус защитного покрытия
 - д) Угловая аппертура
11. К геометрическим параметрам оптического волокна относится:
- а) Критическая длина волны
 - б) Числовая аппертура
 - с) Диаметр оболочки
 - д) Длина на которой существует разрыва волокна
12. К геометрическим параметрам оптического волокна относится:
- а) Эллиптичность сердцевины

- б) Показатель преломления
- с) Числовая апертура
- д) Радиус светового конуса на торце волокна

13. К геометрическим параметрам оптического волокна относится:

- а) Эллиптичность оболочки
- б) Угол ввода/вывода в волокно
- с) Относительная разность показателей преломления
- д) Длина распространяющейся волны

14. К оптическим параметрам волокна относится:

- а) Хроматическая дисперсия
- б) Число распространяющихся мод
- с) Показатель преломления
- д) Диаметр сердцевины

15. К оптическим параметрам волокна относится:

- а) Критический угол
- б) Радиус оболочки
- с) Относительная разность показателей преломления
- д) Длина волны