

Утверждаю

Директор НОЧУ ДПО

УЦ «ВОЛС.Эксперт»

Мокин Е.В.



**Программа дополнительного профессионального образования
(повышения квалификации) специалистов в области телекоммуникаций
по теме «Измерение параметров ЛКС ВОЛС»**

Москва 2020 г.

Цель: Программа предназначена для повышения квалификации специалистов инженерно-технических блоков предприятий связи в области вопросов построения сети волоконно-оптических линий связи с использованием с целью ознакомить слушателей с общими принципами измерений волоконно-оптических линий связи, а именно научить слушателей измерению характеристик волоконно-оптических линий связи оптическим рефлектометром EXFO FTB-2 и мультиметром, поиски неисправностей на волоконно-оптических линиях связи, проведению аварийно-восстановительных работ на ЛКС ВОЛС.

Аудитория: Инженерно-технические специалисты

Предварительная подготовка: Базовые знания в области телекоммуникаций.

Оборудование для практических занятий: Оптический рефлектометр EXFO FTB-2. Оптические мультиметры. Программное обеспечение для обработки рефлектограм и построения отчетов.

Планируемые результаты обучения: По окончании данной программы слушатели будут знать основные принципы измерения характеристик волоконно-оптических линий связи оптическим рефлектометром EXFO FTB-2 и мультиметром, поисков неисправностей на волоконно-оптических линиях связи, проведению аварийно-восстановительных работ на ЛКС ВОЛС.

Категория слушателей: Технический персонал предприятий связи (монтажники-спайщики): инженеры по эксплуатации оборудования электросвязи, операторы связи, лица, имеющие среднее профессиональное в области связи и (или) высшее техническое образование.

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

Срок освоения программы: 32 ак. часов (4 рабочих дня)

Форма обучения: С отрывом от производства (лекции, практические занятия)

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

**Учебный план программы повышения квалификации
«Измерений параметров ЛКС ВОЛС»**

№	Наименование подразделов	Всего, ак. часы	Вид занятия	Форма контроля
Теоретическое обучение				
1	Введение. Техника безопасности	1 час	Лекции	Промежуто чная
2	Основные типы и характеристики оптических волокон (ОВ).	3 часа	Лекции	Промежуточн ая аттестация
3	Основные типы разъемных и неразъемных оптических соединений, коэффициенты затухания и обратного отражения».	1 час	Лекции	Промежуточн ая аттестация
4	Входной контроль оптического кабеля (ОК) при помощи рефлектометра.	1 час	Лекции	Промежуточн ая аттестация
5	Измерения при строительстве и сдаче ВОЛС в эксплуатацию.	3 часа	Лекции	Промежуточн ая аттестация
6	Виды повреждений и неисправностей на ВОЛС и их обнаружение при помощи измерительных приборов.	1 час	Лекции	Промежуточн ая аттестация
7	Новая технология PON на сети доступа	3 часа	Лекции	Промежуточн ая аттестация
8	Проведение планово-профилактических и аварийно-восстановительных работ на ЛКС ВОЛС. Руководящий документ отрасли РД-45.180-2001.	1 час	Лекции	Промежуточн ая аттестация
9	Требования к оформлению результатов измерений при сдаче ВОЛС в эксплуатацию. Составление исполнительной документации при сдаче ВОЛС в эксплуатацию.	2 часа	Лекции	Промежуточн ая аттестация
Всего теоретических занятий		16 часов	Лекции	Промежуточн ая аттестация
Практические занятия				
1	Практические занятия и лекция «Оборудование для прямого измерения	4 часа	Практические занятия	Промежуточн ая аттестация

2	Практические занятия по измерениям параметров ВОЛС при помощи оптического рефлектометра	3 часа	Практические занятия	Промежуточная аттестация	
3	Практическое занятие по входному контролю ОК.	4 часа	Практические занятия	Промежуточная аттестация	
4	Практическое занятие по измерениям параметров ВОЛС при помощи рефлектометра	1 час	Практические занятия	Промежуточная аттестация	
5	Практическое занятие по измерению затухания ВОЛС при помощи оптического мультиметра	3 часа	Практические занятия	Промежуточная аттестация	
6	Обработка результатов измерений и создание отчетов при помощи специализированного программного обеспечения	1 час	Практические занятия	Промежуточная аттестация	
Всего практических занятий		16 часов	Практические занятия	Промежуточная аттестация	
Итоговая аттестация		1 час	-	-	Зачет
		Всего	лекц	Пр. зан.	
Итого		32 часа	16 часов	16 часо	-

Рабочая программа по учебному курсу «Измерение параметров ЛКС ВОЛС»

1-й день.

- Основные типы и характеристики оптических волокон (ОВ).
 - Многомодовые и одномодовые ОВ.
 - Коэффициенты затухания в рабочих окнах прозрачности.
- Основные типы разъемных и неразъемных оптических соединений, коэффициенты затухания и обратного отражения.
- Оборудование для прямого измерения затухания в ВОЛС.
 - Метод измерения затухания в ВОЛС при помощи измерителя оптической мощности
 - Измерения затухания в оптическом шнуре и макете ВОЛС (практическое занятие).

2-й день.

- Измерение параметров ВОЛС при помощи оптического рефлектометра.
 - Принцип действия оптического рефлектометра (OTDR).
 - Общий вид рефлектограммы.
- Входной контроль оптического кабеля (ОК) при помощи рефлектометра.
 - Способы подключения к неоконцованному ОВ.
 - Влияние качества подключения на достоверность результатов измерения.
 - Измерение километрического затухания ОК.
 - Измерение длины ОК.
- Практическое занятие по входному контролю ОК.

3-й день

- Измерения при строительстве и сдаче ВОЛС в эксплуатацию.
 - Виды соединений и их отображение на рефлектограмме.
 - Измерение характеристик соединения методом двух точек.
 - Измерение характеристик соединения методом четырех точек.
 - Сварка ОВ под рефлектометрическим контролем.
 - Измерение суммарного затухания в ВОЛС при помощи рефлектометра.
- Практическое занятие по измерениям параметров ВОЛС при помощи рефлектометра.
- Виды повреждений и неисправностей на ВОЛС и их обнаружение при помощи измерительных приборов.
- Практическое занятие по измерению затухания ВОЛС при помощи оптического мультиметра.

4-й день.

- Новая технология PON на сети доступа.
- Обработка результатов измерений и создание отчетов при помощи специализированного программного обеспечения (практическое занятие).
- Проведение планово-профилактических и аварийно-восстановительных работ на ЛКС ВОЛС. Руководящий документ отрасли РД-45.180-2001.
- Требования к оформлению результатов измерений при сдаче ВОЛС в эксплуатацию. Составление исполнительной документации при сдаче ВОЛС в эксплуатацию.
- Заключительная часть.

Организационно-педагогические условия

1. Продолжительность занятий 45 минут (сгруппированы парами);
2. Режим занятий определяется в соответствии с приказом Директора НОЧУ ДПО «УЦ «ВОЛС.Эксперт».
3. Формы текущего контроля: устный опрос, тестовые задания.
4. Объем времени, отводимый на текущий контроль, определяется преподавателем, но не должен превышать 1/3 части учебного занятия.
5. Формы аттестации: итоговая аттестация проводится в форме письменного теста с заданиями, предусматривающими одновариантный выбор ответа и устного собеседования с преподавателем; Промежуточная аттестация проводится в форме устного собеседования с преподавателем.
6. Объем времени, отведенный на промежуточную аттестацию, составляет не более 10% от времени, отведенного на изучение проверяемой темы.
7. Объем времени, отведенный на итоговую аттестацию, составляет не более 7% от времени, отведенного на изучение программы.
8. Итоговая аттестация проводится в соответствии с Положением о проведении итоговой аттестации слушателей.
9. В колонке 5 учебного плана указываются формы аттестации в последовательности их применения.
10. Обучение слушателей по программам осуществляется на основе договора об обучении, заключаемого со слушателем и (или) с физическим или юридическим лицом, обязующимся оплатить обучение лица, зачисляемого на обучение.
11. Обучение может осуществляться как одновременно и непрерывно, так и поэтапно посредством освоения отдельных модулей программы.
12. При реализации программы используются современные образовательные технологии, в том числе аудио и видео аппаратура, широкое применение в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, в практических занятиях используется современная аппаратура связи, используемая на сети связи РФ и за рубежом.
13. По результатам обучения слушатели, успешно освоившие программу и прошедшие итоговую аттестацию, получают сертификаты и удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

Литература

1. Рекомендация МСЭ-Т G.652 Характеристики одномодового оптического волокна и кабеля.
2. Рекомендации МСЭ-Т G.650.1 Определения и методы тестирования для линейных детерминированных атрибутов одномодового волокна и кабеля.
3. Листвин А.В. Листвин В.Н. «Рефлектометрия оптических волокон».
4. РД 45.156-2000 Состав исполнительной документации на законченные строительством линейные сооружения магистральных и внутризоновых ВОЛС.
5. Инструкция по эксплуатации оптического рефлектометра EXFO FTB-2.