

Утверждаю

Директор НОЧУ ДПО

«УЦ «ВОЛС.Эксперт»

Мокин Е.В.



**Программа дополнительного профессионального образования
(повышения квалификации) специалистов в области телекоммуникаций
по теме «Монтаж и измерения сетей ШПД/PON»**

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 построения сетей PON для многоквартирных жилых домов и загородных поселков. Монтаж и тестирование оптических сетей широкополосного доступа FTTx, построенных по технологии PON.

Аудитория: Монтажники сетей ШПД, инженерно-технические специалисты.

Предварительная подготовка: Базовые знания в области телекоммуникаций.

Оборудование для практических занятий: Аппараты для сварки оптических волокон Fujikura FSM-86S и Sumitomo Type-72C. Набор инструментов для монтажа оптического кабеля НИМ-25. Инструменты для монтажа механических соединителей Оптический рефлектометр EXFO FTB-2. Оптические мультиметры.

Планируемые результаты обучения: По окончании данной программы слушатели будут знать основные принципы построения сетей PON для многоквартирных жилых домов и загородных поселков. Монтаж и тестирование оптических сетей широкополосного доступа FTTx, построенных по технологии PON.

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: 40 ак. часов (5 рабочих дней)

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
«Монтаж и измерения сетей ШПД/PON»**

№	Наименование подразделов	Всего, ак. часы	Вид занятия	Форма контроля
Теоретическое обучение				
1	Введение. Техника безопасности	1 час	Лекции	Промежуточная аттестация
2	Оптическое волокно для сетей ШПД	2 часа	Лекции	Промежуточная аттестация
3	Пассивные оптические сети (PON).	1 час	Лекции	Промежуточная аттестация
4	Различные схемы каблирования многоквартирных жилых домов.	1 час	Лекции	Промежуточная аттестация
5	Изделия и материалы, применяемые при каблировании жилых домов по технологии PON	1 час	Лекции	Промежуточная аттестация
6	Сращивание оптических волокон при помощи сварочных аппаратов.	1 час	Лекции	Промежуточная аттестация
7	Новая технология PON на сети доступа	3 часа	Лекции	Промежуточная аттестация
8	Механические соединители 3M FibrLok	1 час	Лекции	Промежуточная аттестация
9	Механические соединители Tyco RecorDSPLICE	1 часа	Лекции	Промежуточная аттестация
10	Монтаж оконечных устройств для сетей PON, устанавливаемых на стороне абонента (практическое занятие)	2 часа	Лекции	Промежуточная аттестация
11	Измерение параметров ВОЛС при помощи оптического мультиметра.	2 часа	Лекции	Промежуточная аттестация

12	Измерение параметров оптических ответвителей Измерения обратного отражения.	2 часа	Лекции	Промежуточная аттестация	
13	Измерение параметров ВОЛС при помощи оптического рефлектометра	2 часа	Лекции	Промежуточная аттестация	
14	Визуализатор повреждений EXFO FLS-240. Специализированный мультиметр для PON EXFO PPM-350C	2 часа	Лекции	Промежуточная аттестация	
Всего теоретических занятий		22 часа	Лекции	Промежуточная аттестация	
Практические занятия					
1	Практическое занятие по сварке ОВ.	4 часа	Практические занятия	Промежуточная аттестация	
2	Практическое занятие по монтажу оптических кроссов типа КПВ.	4 часа	Практические занятия	Промежуточная аттестация	
3	Практическое занятие по монтажу механических соединителей.	4 часа	Практические занятия	Промежуточная аттестация	
4	Практическое занятие по измерениям	2 час	Практические занятия	Промежуточная аттестация	
5	Практические занятия по измерениям сетей PON при помощи оптического рефлектометра EXFO FTB-200.	4 часа	Практические занятия	Промежуточная аттестация	
Всего практических занятий		18 часов	Практические занятия	Промежуточная аттестация	
Итоговая аттестация		1 час	-	-	Зачет
		Всего	лекци	Пр. зан.	
Итого		40 часов	22 часов	18 часов	-

Рабочая программа по учебному курсу «Монтаж и измерения сетей ШПД/ PON».

1-й день

- Краткий обзор технологий ШПД.
- Пассивные оптические сети (PON): принцип действия; рабочие длины волн; оптические ответвители,
- Оптическое волокно для сетей ШПД: типы и характеристики; волокна с уменьшенной чувствительностью к изгибу.
- Изделия и материалы, применяемые при кабелировании жилых домов по технологии PON: межэтажные кабели с сердечником свободного доступа; абонентские розетки; абонентские патчкорды; этажные распределительные коробки; распределительные шкафы.
- Сращивание ОВ при помощи сварочных аппаратов.
- Практическое занятие по сварке ОВ.

2-й день

- Практическое занятие по монтажу оптических кроссов: разделка ОК; монтаж кроссов; сварка ОВ.
- Механические соединители 3М FibrLok.
- Неполируемые оптические коннекторы (NPC).
- Практическое занятие по монтажу механических соединителей.
- Практическое занятие по монтажу неполируемых оптических коннекторов.
- Практическое занятие по монтажу оконечных устройств для сетей FTTx, устанавливаемых на стороне абонента.

3-й день

- Изделия и материалы для построения сетей PON в малоэтажном секторе: уличные распределительные шкафы; муфты-кроссы; абонентские подвесные дроп-кабели.
- Навивная технология строительства FTTN сетей.
- Описание технологии.
- Компоненты системы.
- Подключение абонентов, типовые решения.
- Оборудование для навивки дроп-кабелей.
- Практическое занятие.

4-й день

- Конструкции и технологии монтажа оптических муфт для городских сетей и сетей ШПД.
- Оборудование и материалы, применяемые для монтажа ВОЛС.
- Практическое занятие по монтажу оптических муфт.
 - разделка ОК;
 - монтаж муфт;
 - работа на сварочных аппаратах.

5-й день

- Измерение параметров ВОЛС при помощи оптического мультиметра.
- Измерение параметров оптических сплиттеров.
- Практическое занятие по измерениям: входной контроль оптических шнуров при помощи мультиметра; измерение характеристик оптического сплиттера; контроль качества оптических коннекторов при помощи видеомикроскопа.
- Измерение параметров ВОЛС при помощи оптического рефлектометра: принцип действия рефлектометра; измерение характеристик оптических волокон; измерение параметров соединений; особенности измерения сетей PON.

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. Recommendation ITU-T G.657 Characteristics of a bending-loss insensitive single-mode optical fibre and cable.