

ВОЛС. ЭКСПЕРТ

Всё о волоконно-
оптических
линиях связи

НОЧУ ДПО «УЦ «ВОЛС.Эксперт» Тел/факс: +7 (495) 786-99-55

115088, Россия, Москва, ул. Южнопортовая, 7а, ст3.

ИНН 7723366521, КПП 772301001

E-Mail: edu@vols.expert, сайт: vols.expert

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 2026 г.

1. Целевая установка

Цель обучения: Программа предназначена для совершенствования знаний, навыков и умений специалистов инженерно-технических блоков предприятий связи в области построения волоконно-оптических линий связи. Получение компетенций по выполнению монтажа и технического обслуживания сетей PON для многоквартирных жилых домов и загородных поселков; по тестированию оптических сетей широкополосного доступа FTTx, построенных по технологии PON.

Категория слушателей: монтажники сетей ШПД, инженерно-технические специалисты

Форма обучения: Очно

Трудоемкость программы: 40 ак. часов

Сроки освоения программы: 5 рабочих дней

Режим занятий: Начало занятий в 09:30, завершение занятий в 18:30. Обеденный перерыв с 13:00 до 14:00

2. Планируемые результаты обучения

Виды деятельности	Перечень профессиональных компетенций и (или) трудовых функций	Характеристика профессиональных компетенций		
		перечень знаний	перечень умений	практический опыт
Строительство и эксплуатация линейных сооружений.	Выполнение монтажа и технического обслуживания кабелей связи и оконечных кабельных устройств.	– Виды волоконно-оптических кабелей связи; – Виды и характеристики пассивного станционного оборудования – Виды и характеристики оконечного станционного оборудования; – Способы прокладки волоконно-оптического кабеля внутри здания; – Руководящие документы отрасли на строительство и монтаж станционных сооружений.	– Выполнение работ по монтажу станционного оборудования согласно проекту; – Выполнение прокладки кабеля по конструкциям внутри станционных сооружений.; – Выполнение работ по монтажу оконечных устройств стоечного и настенного типа. – Выполнение проверки качества смонтированных оконечных устройств;	– Разделка оптического кабеля Инкаб. – Монтаж оптических муфт ССД. – Сварка волокна на аппаратах Fujikura FSM-80S, Fujikura FSM-86S и Sumitomo Type-72C.
Измерение оптических параметров ВОЛП	Проведение измерений параметров ВОЛП, анализ результатов измерений.	– Методы измерений на волоконно-оптических линиях связи; – Назначение и принцип действия измерительных приборов; – Практическое применение измерительных приборов; – Измерения, которые необходимо проводить при строительстве и эксплуатации ВОЛП;	– Пользоваться измерительным оборудованием; – Проведение входного контроля кабеля согласно отраслевым нормам; – Проведение измерений ручным и автоматическим способом – Определение ошибок в смонтированной линии – Обнаружение повреждений при помощи измерительных приборов	– Измерение характеристик ВОЛС оптическим рефлектометром EXFO FTV-2, Yokogawa AQ7280 и мультиметром. – Поиск неисправностей на ВОЛС. – Проведение аварийно-восстановительных работ на ЛКС ВОЛС.

3. Учебный план

№ п/п	Наименование модулей/дисциплин и тем	Трудо- емкость, час.	В том числе				Форма аттестации, трудоёмкость, ак. час
			лекционного типа	практические, семинарские занятия, лабораторные работы	тренинги, деловые и ролевые игры, круглые столы	выездные занятия, эл. обучение и т.д.	
1.	Введение. .Сети широкополосного доступа по технологии PON. Архитектура оптических сетей доступа. Топологии сетей. Выбор топологии PON: звезда, дерево, шина. Проектирование PON.	2	2				Промежуточная аттестация
2.	Изделия и материалы для построения городских и загородных PON сетей.	1	1				Промежуточная аттестация
3.	Технологии прокладки дроп-кабелей в частном секторе. Навивная технология.	1	1				Промежуточная аттестация
4.	Типы и конструкции оптического кабеля.	3	3				Промежуточная аттестация
5.	Оборудование для сварки оптических волокон, его принцип действия и характеристики.	1	1				Промежуточная аттестация
6.	Оптические кроссы, распределительные шкафы, разновидности оптических разъемных соединений.	1	1				Промежуточная аттестация
7.	Конструкции и технология монтажа оптических муфт, муфт-кроссов.	2	2				Промежуточная аттестация
8.	Комплектующее оборудование и инструмент для монтажа оптического кабеля.	1	1				Промежуточная аттестация
9.	Принципы работы оптического рефлектометра и оптического	2	2				Промежуточная аттестация

	тестера.						
10.	Измерения при строительстве и сдаче ВОЛП в эксплуатацию.	2	2				Промежуточная аттестация
11.	Сварка оптического волокна на сварочных аппаратах.	1		1			Промежуточная аттестация
12.	Монтаж оптических кроссов.	5		5			Промежуточная аттестация
13.	Разделка кабеля, монтаж оптических муфт.	14		14			Промежуточная аттестация
14.	Прямое измерение полных потерь в ВОЛС с помощью оптического тестера.	2		2			Промежуточная аттестация
15.	Измерение потерь в ВОЛС с помощью рефлектометра.	1		1			Промежуточная аттестация
16	Итоговая аттестация	1		1			Зачёт
	Итого	40	16	24			

4. Календарный учебный график

Образовательный процесс по программе может осуществляться в течение всего учебного года. Занятия проводятся по мере комплектования учебных групп.

№ п/п	Наименование дисциплин	Количество учебных часов по учебным дням					Итого
		Очное					
		Д1	2Д	3Д	4Д	5Д	
1	Монтаж и измерения сетей ШПД/PON	8	8	8	8	8	40
	Всего учебных часов	8	8	8	8	8	40

5. Рабочая программа курса «Монтаж и измерения сетей ШПД/PON»

1-й день

- Краткий обзор технологий ШПД.
- Пассивные оптические сети (PON): принцип действия; рабочие длины волн; оптические делители (сплиттеры).
- 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.
- Типы и конструкции оптических кабелей.
- Оптические шкафы, разновидности разъёмных оптических соединений. Механические соединители 3M FibrLok. Неполируемые оптические коннекторы (NPC).

2-й день

- Практическое занятие по работе со сварочными аппаратами.
- Практическое занятие по монтажу оптических кроссов.
- Практическое занятие по монтажу механических соединителей.
- Практическое занятие по монтажу неполируемых оптических коннекторов.
- Практическое занятие по монтажу абонентских оконечных устройств для сетей FTTx.

3-й день

- Изделия и материалы для построения сетей PON в малоэтажном секторе: уличные распределительные шкафы; муфты-кроссы; абонентские подвесные дроп-кабели.
- Практическое занятие по монтажу абонентских дроп-кабелей.
- Практическое занятие по монтажу муфт-кроссов первого и второго каскадов сети.
- Подключение абонентов, типовые решения.

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.

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.
- Итоговое тестирование

6. Организационно-педагогические условия

- Продолжительность занятий 45 минут (сгруппированы парами);
- Режим занятий определяется в соответствии с Приказом Директора НОЧУ ДПО «УЦ «ВОЛС.Эксперт».
- Формы текущего контроля: устный опрос, тестовые задания.
- Объем времени, отводимый на текущий контроль, определяется преподавателем, но не должен превышать 1/3 части учебного занятия.
- Формы аттестации: промежуточная аттестация проводится в форме устного собеседования с преподавателем;
- Объем времени, отведенный на промежуточную аттестацию, составляет не более 10% от времени, отведенного на изучение проверяемой темы.
- Объем времени, отведенный на итоговую аттестацию, составляет не более 7% от времени, отведенного на изучение программы.
- Промежуточная/итоговая аттестация проводятся в соответствии с Положением о проведении промежуточной и итоговой аттестации слушателей.
- 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.
- Обучение может осуществляться как одновременно и непрерывно, так и поэтапно посредством освоения отдельных модулей программы.
- Оборудование для практических занятий: Аппараты для сварки оптических волокон Fujikura FSM-86S и Sumitomo Type-72C. Набор инструментов для монтажа оптического кабеля НИМ-25. Оптический рефлектометр EXFO FTB-2. Оптические мультиметры. Программное обеспечение для обработки рефлектограм и построения отчетов.
- 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.
- По результатам обучения слушатели, успешно освоившие программу и прошедшие итоговую аттестацию, получают сертификаты и удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

7. Формы аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме письменного теста. На тестирование даётся 1 час. Это время отводится на подготовку к тестированию, заполнение теста и работу над ошибками.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы представляют из себя тестовое задание, состоящее из 35 вопросов. Вопросы составлены на основе материалов учебного курса. Выполнение задания позволяет оценить степень усвоения слушателем материала курса.

Тест состоит из заданий разного типа: задание с единственным вариантом ответа, задание с множественным выбором, задание с открытым вопросом.

Пример задания с единственным вариантом ответа:

8) Где необходимо применять полностью диэлектрический оптический кабель в обязательном порядке?

- a) В школах и детских садах
- b) На объектах энергетики
- c) Только при подводной прокладке
- d) В кабельной канализации

9. Список литературы

- Рекомендация МСЭ-Т G.652 Характеристики одномодового оптического волокна и кабеля.
- Рекомендации МСЭ-Т G.650.1 Определения и методы тестирования для линейных детерминированных атрибутов одномодового волокна и кабеля.
- "Волоконно-оптическая техника: современное состояние и новые перспективы" под ред. С.А.Дмитриева и Н.Н.Слепова, Москва, 3-е изд., перераб. и доп., 2010
- Листвин А.В., Листвин В.Н., Швырков Д.В. "Оптические волокна для линий связи.", Москва, 2003
- Листвин А.В. Листвин В.Н. «Рефлектометрия оптических волокон» , Москва, 2005
- ПРАВИЛА применения оптических кабелей связи, пассивных оптических устройств и устройств для сварки оптических волокон (Приказ Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации от «19» апреля 2006 г. № 47)
- Правила применения муфт для монтажа кабелей связи (Приказ Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации от «10» апреля 2006 г. № 40)
- ГОСТ Р 52266-2020 Кабели оптические. Общие технические условия.
- Инструкция к муфтам-кроссам производства АО «СвязьСтройДеталь»
- Инструкция к сварочному аппарату Fujikura FSM-86S+
- ГОСТ 31565-2012. КАБЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ. Требования пожарной безопасности.