

# 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 ВОЛС на основе ОВ стандартов G654С, G654Е»**

**Москва 2022 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 кабелей связи и оконечных кабельных устройств; по проведению измерений параметров ВОЛС на основе ОВ стандартов G654C, G654E, анализу результатов измерений.

**Категория слушателей:** Инженерно-технические специалисты, лица, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

**Выдаваемый документ:** лицам, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

**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.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Виды волоконно-оптических кабелей связи;</li><li>– Виды и характеристики пассивного станционного оборудования</li><li>– Виды и характеристики оконечного станционного оборудования;</li><li>– Способы прокладки волоконно-оптического кабеля внутри здания;</li><li>– Руководящие документы отрасли на строительство и монтаж станционных сооружений.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Выполнение работ по монтажу станционного оборудования согласно проекту;</li><li>– Выполнение прокладки кабеля по конструкциям внутри станционных сооружений.;</li><li>– Выполнение работ по монтажу оконечных устройств стоечного и настенного типа.</li><li>– Выполнение проверки качества смонтированных оконечных устройств;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Разделка оптического кабеля Инкаб.</li><li>– Монтаж оптических муфт ССД.</li><li>– Сварка волокна на аппаратах Fujikura FSM-80S, Fujikura FSM-86S и Sumitomo Type-72C.</li></ul>

Измерение оптических параметров ВОЛП	Проведение измерений параметров ВОЛП, анализ результатов измерений.	<ul style="list-style-type: none"><li>– Методы измерений на волоконно-оптических линиях связи;</li><li>– Назначение и принцип действия измерительных приборов;</li><li>– Практическое применение измерительных приборов;</li><li>– Измерения, которые необходимо проводить при строительстве и эксплуатации ВОЛП;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Пользоваться измерительным оборудованием;</li><li>– Проведение входного контроля кабеля согласно отраслевым нормам;</li><li>– Проведение измерений ручным и автоматическим способом</li><li>– Определение ошибок в смонтированной линии</li><li>– Обнаружение повреждений при помощи измерительных приборов</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Измерение характеристик ВОЛС оптическим рефлектометром EXFO FTB-2, Yokogawa AQ7280 и мультиметром.</li><li>– Поиск неисправностей на ВОЛС.</li><li>– Проведение аварийно-восстановительных работ на ЛКС ВОЛС.</li></ul>
--------------------------------------	---	---	---	---

### 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.	<b>Введение. Техника безопасности.</b>	1	1				<b>Промежуточная аттестация</b>
2.	<b>Основные свойства ОВ, типы ОВ. Знакомство с современными ОВ стандартов G.654C и G.654E ведущих производителей.</b>	1	1				<b>Промежуточная аттестация</b>
3.	<b>Волоконно-оптический кабель для проекта TEA NEXT, особенности конструкции. Особенности сварки ОВ G.654C и G.654E с применением сварочных аппаратов Sumitomo Type-72C+ и Fujikura FSM-86S.</b>	1	1				<b>Промежуточная аттестация</b>
4.	<b>Инструмент для разделки кабеля и монтажа муфт (НИМ-25).</b>	0,5	0,5				<b>Промежуточная аттестация</b>
5.	<b>Оптические кроссы. Работа с кабельными сборками.</b>	0,5	0,5				<b>Промежуточная аттестация</b>
6.	<b>Практическое занятие по разделке ВОК, монтажу кросса и сварке ОВ.</b>	5		5			<b>Промежуточная аттестация</b>
7.	<b>Практическое занятие по монтажу муфт: разделка кабеля; монтаж муфт; работа на сварочных аппаратах.</b>	4		4			<b>Промежуточная аттестация</b>
8.	<b>Практическое занятие по работе с кабельными сборками. Практическое занятие по сборке и монтажу кроссов</b>	2		2			<b>Промежуточная аттестация</b>

	<b>ШКОС-Л, ШКОН-К.</b>					
9.	Теоретические основы измерения потерь в ВОЛС. Принципы работы, возможности и правила использования.	1	1			Промежуточная аттестация
10.	Способы измерения различных параметров ВОЛС с использованием OTDR. Методики измерений потерь на сварных соединениях при строительстве.	1	1			Промежуточная аттестация
11.	Расчёт оптического бюджета ВОЛС. Практическое занятие по проведению входного контроля.	5		5		Промежуточная аттестация
12.	Практическое занятие по моделированию линии с использованием ОБ разных типов и измерению параметров сварных соединений методом шлейфа.	5		5		Промежуточная аттестация
13.	Практическое занятие по подсчёту оптического бюджета и измерению полных потерь в линии.	4		4		Промежуточная аттестация
14.	Практическое занятие по обнаружению неисправностей в ВОЛС с применением измерительных приборов.	3		3		Промежуточная аттестация
15.	Знакомство с современными программами обработки рефлектограмм (Yokogawa OTDR Viewer, EXFO Fast Reporter 3).	4		4		Промежуточная аттестация
	Итоговая аттестация	2	2			Зачёт
	<b>Итого</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>32</b>		

## 5. 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 ВОЛС на основе ОВ стандартов G654С, G654E	8	8	8	8	8	40
	<b>Всего учебных часов</b>	8	8	8	8	8	40

## 6. Рабочая программа курса «Монтаж и измерения ВОЛС на основе ОВ стандартов G654C, G654E»

### 1-й день

- Основные свойства ОВ, типы ОВ.
- Знакомство с современными ОВ стандартов G.654C и G.654E ведущих производителей.
- Волоконно-оптический кабель для проекта TEA NEXT, особенности конструкции.
- Особенности сварки ОВ G.654C и G.654E с применением сварочных аппаратов Sumitomo Type-72C+ и Fujikura FSM-86S.
- Инструмент для разделки кабеля и монтажа муфт (НИМ-25).
- Оптические кроссы. Работа с кабельными сборками.
- Практическое занятие по разделке ВОК, монтажу кросса и сварке ОВ.

### 2-й день

- Оптические муфты, оптические кроссы, кабельные сборки для проекта TEA NEXT.
- Практическое занятие по монтажу муфт: разделка кабеля; монтаж муфт; работа на сварочных аппаратах.

### 3-й день

- Практическое занятие по работе с кабельными сборками.
- Практическое занятие по сборке и монтажу кроссов ШКОС-Л, ШКОН-К.

### 4-й день

- Теоретические основы измерения потерь в ВОЛС. Принципы работы, возможности и правила использования.
- OTDR и OLTS. Основные типы измерений, проводимых при строительстве ВОЛС. РД 45.156.2000.
- Способы измерения различных параметров ВОЛС с использованием OTDR.
- Методики измерений потерь на сварных соединениях при строительстве.
- Расчёт оптического бюджета ВОЛС.
- Практическое занятие по проведению входного контроля.

### 5-й день

- Практическое занятие по моделированию линии с использованием ОВ разных типов и измерению параметров сварных соединений методом шлейфа.
- Практическое занятие по подсчёту оптического бюджета и измерению полных потерь в линии.
- Практическое занятие по обнаружению неисправностей в ВОЛС с применением измерительных приборов.
- Знакомство с современными программами обработки рефлектограмм (Yokogawa OTDR Viewer, EXFO Fast Reporter 3).
- Итоговое письменное тестирование. Обсуждение результатов.

## 7. 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.

## 8. Формы аттестации

Итоговая аттестация проводится в форме письменного теста. На тестирование даётся 2 часа. Это время отводится на подготовку к тестированию, заполнение теста и работу над ошибками.

## 9. 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

## 10. 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.
- Листвин А.В. Листвин В.Н. «Рефлектометрия оптических волокон»