

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 «Сварка и измерения ВОЛС на основе многомодового ОВ»**

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 на основе многомодовых ОВ. Получение компетенций по выполнению монтажа и технического обслуживания кабелей связи и оконечных кабельных устройств; по проведению измерений параметров ВОЛС, 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: 16 ак. часов

Сроки освоения программы: 2 рабочих дня

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">– Виды волоконно-оптических кабелей связи;– Виды и характеристики пассивного стационарного оборудования– Виды и характеристики оконечного стационарного оборудования;– Способы прокладки волоконно-оптического кабеля внутри здания;– Руководящие документы отрасли на строительство и монтаж станционных сооружений.	<ul style="list-style-type: none">– 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;	<ul style="list-style-type: none">– 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.	<ul style="list-style-type: none">– 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;	<ul style="list-style-type: none">– 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	<ul style="list-style-type: none">– Измерение характеристик ВОЛС оптическим рефлектометром EXFO FTB-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. Техника безопасности.	0,5	0,5				Промежуточная аттестация
2.	Классификации и характеристики многомодовых оптических волокон (ММ) и типы оптических кабелей (ОК)	1	1				Промежуточная аттестация
3.	Оборудование для сварки оптических волокон, его принцип действия и характеристики	1	1				Промежуточная аттестация
4.	Разновидности оптических разъёмных соединений	0,5	0,5				Промежуточная аттестация
5.	Тестирование оптических коннекторов: контроль поверхности ферул оптических коннекторов с помощью цифрового видеомикроскопа EXFO FIP-430B	2		2			Промежуточная аттестация
6.	Практические занятия по работе на сварочных аппаратах Fujikura FSM-86S+, Fujikura FSM-36S и Sumitomo Type-72C+, сварка многомодовых оптических волокон (ММ)	2		2			Промежуточная аттестация
7.	Принцип действия оптического рефлектометра (OTDR)	0,5	0,5				Промежуточная аттестация
8.	Измерение параметров ВОЛП при помощи оптического рефлектометра	2		2			Промежуточная аттестация
9.	Измерительное оборудование для прямого измерения	0,5	0,5				Промежуточная аттестация

	затухания в ВОЛП						
10.	Практическое занятие по измерениям параметров ВОЛП (макет на основе многомодового ОВ) при помощи оптического рефлектометра (OTDR) на длинах волн 850 и 1300 нм	2		2			Промежуточная аттестация
11.	Практическое занятие по измерениям затухания в оптическом шнуре и ВОЛП (макет на основе многомодового ОВ) при помощи измерителя оптической мощности EXFO PX-1, Yokogawa AQ 2160	2		2			Промежуточная аттестация
	Итоговая аттестация	2	2				Зачёт
	Итого	24	6	10			

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	
1	Сварка и измерения ВОЛС на основе многомодового ОВ	8	8	16
	Всего учебных часов	8	8	16

6. Рабочая программа курса «Сварка и измерения ВОЛС на основе многомодового ОВ»

1-й день

- Классификации и характеристики многомодовых оптических волокон (ММ) и типы оптических кабелей (ОК)
- Оборудование для сварки оптических волокон, его принцип действия и характеристики
- Разновидности оптических разъемных соединений
- Тестирование оптических коннекторов: контроль поверхности ферул оптических коннекторов с помощью цифрового видеомикроскопа EXFO FIP-430B
- Практические занятия по работе на сварочных аппаратах Fujikura FSM-86S+, Fujikura FSM-36S и Sumitomo Type-72C+, сварка многомодовых оптических волокон (ММ)

2-й день

- Принцип действия оптического рефлектометра (OTDR)
- Измерение параметров ВОЛП при помощи оптического рефлектометра
- Измерительное оборудование для прямого измерения затухания в ВОЛП
- Практическое занятие по измерениям параметров ВОЛП (макет на основе многомодового ОВ) при помощи оптического рефлектометра (OTDR) на длинах волн 850 и 1300 нм
- Практическое занятие по измерениям затухания в оптическом шнуре и ВОЛП (макет на основе многомодового ОВ) при помощи измерителя оптической мощности EXFO PX-1, Yokogawa AQ 2160
- Итоговое письменное тестирование

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»