

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 «Строительство ВОЛС методом пневмопрокладки»**

Москва 2023 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 с применением технологии пневмопрокладки в защитных полимерных трубах. Получение компетенций по выполнению монтажа кабелей связи и оконечных кабельных устройств; по проведению измерений параметров ВОЛС.

Категория слушателей: 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.	<ul style="list-style-type: none">– Виды волоконно-оптических кабелей связи;– Виды и характеристики пассивного станционного оборудования– Виды и характеристики оконечного станционного оборудования;– Прокладка волоконно-оптического кабеля методом задувки в трубы;– 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 пневмопрокладки кабеля в трубах разного диаметра;	<ul style="list-style-type: none">– Разделка оптического кабеля Инкаб.– Монтаж оптических муфт ССД.– Работа с задувочными машинами Plumett MiniJet™ и MicroJet™– 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.	1	1				Промежуточная аттестация
2.	Типы и конструкции оптического кабеля.	2	2				Промежуточная аттестация
3.	Оборудование для сварки оптических волокон, его принцип действия и характеристики.	1	1				Промежуточная аттестация
4.	Технология строительства ВОЛС методом пневмопрокладки. Виды защитных пластмассовых труб и колодцев.	1	1				
5.	Оборудование для пневмопрокладки кабеля в трубах. Технология задувки.	2	2				Промежуточная аттестация
6.	Оптические кроссы, разновидности оптических разъёмных соединений.	1	1				Промежуточная аттестация
7.	Конструкции и технология монтажа оптических муфт.	2	2				Промежуточная аттестация
8.	Принципы работы оптического рефлектометра и оптического тестера.	2	2				Промежуточная аттестация
9.	Измерения при строительстве и сдаче ВОЛП в эксплуатацию.	4	4				Промежуточная аттестация
10.	Требования к оформлению результатов измерений при сдаче ВОЛП в эксплуатацию. РД-45.156-2000.	2	2				Промежуточная аттестация

11.	Сварка оптического волокна на сварочных аппаратах.	2		2			Промежуточная аттестация
12.	Пневмопрокладка волоконно-оптического кабеля на испытательном стенде с помощью задувочных машин MiniJet™ и MicroJet™	5		5			Промежуточная аттестация
13.	Разделка кабеля, монтаж оптических муфт.	4		4			Промежуточная аттестация
14.	Монтаж оптических кроссов.	2		2			Промежуточная аттестация
15.	Входной контроль оптического кабеля.	2		2			Промежуточная аттестация
16.	Измерение потерь в ВОЛС с помощью рефлектометра.	3		3			Промежуточная аттестация
17.	Прямое измерение полных потерь в ВОЛС с помощью оптического тестера.	2		2			Промежуточная аттестация
	Итоговая аттестация	2		2			Зачёт
	Итого	40	18	22			

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	Строительство ВОЛС методом пневмопрокладки	8	8	8	8	8	40
	Всего учебных часов	8	8	8	8	8	40

5. Рабочая программа курса «Монтаж и измерения ВОЛС. Базовый курс»

1-й день

- Основные характеристики и типы оптического волокна.
- Типы и конструкции оптического кабеля.
- Технология строительства ВОЛС методом пневмопрокладки. Виды защитных пластмассовых труб и колодцев.
- Оборудование для сварки оптических волокон, его принцип действия и характеристики.
- Практические занятия по монтажу на сварочных аппаратах Fujikura, Sumitomo.

2-й день

- Оборудование для строительства ВОЛС методом пневмопрокладки.
- Обучение работе на оборудовании для задувки кабеля в трубы.
- Практическое занятие на полигоне. Задувка кабеля в трубы разного диаметра при помощи специализированного оборудования Plumett MiniJet™ и MicroJet™

3-й день

- Оконечные вводные устройства (оптические кроссы), разновидности оптических разъемных соединений.
- Конструкция и технология монтажа оптических муфт для магистральных, внутризоновых и городских линий связи.
- Комплектуемое оборудование и инструмент, для монтажа оптического кабеля.
- Практическое занятие по разделке оптического кабеля, монтажу муфт и кроссов.

4-й день

- Оборудование для прямого измерения затухания в ВОЛП.
- Метод измерения затухания в ВОЛП при помощи измерителя оптической мощности.
- Практическое занятие по измерениям затухания в оптическом шнуре и макете ВОЛП.
- Измерение параметров ВОЛП 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.
- Измерение километрического затухания ОК.
- Измерение длины ОК.
- Практическое занятие по входному контролю ОК.

5-й день

- Измерения при строительстве и сдаче ВОЛП 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 ВОЛП при помощи рефлектометра.
- Практическое занятие по измерениям параметров ВОЛП при помощи рефлектометра.
- Практическое занятие по обработке результатов измерений и созданию отчетов при помощи специализированного программного обеспечения.
- 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 2 часа. 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 МТОК производства ЗАО «СвязьСтройДеталь»
- Инструкция к сварочному аппарату Fujikura FSM-86S+
- Инструкции к задувочным машинам Plumett MiniJet™ и MicroJet™