

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 «Построение и эксплуатация ВОЛС на промышленных предприятиях»**

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 локальных волоконно-оптических линий связи. Получение компетенций по выполнению монтажа и технического обслуживания кабелей связи специального назначения (взрыво-, огнестойкие кабели, кабели для систем мониторинга состояний) и муфт с механической герметизацией; по проведению измерений параметров ВОЛС, анализу результатов измерений.

Категория слушателей: Инженерно-технические специалисты промышленных предприятий

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 оптического волокна на аппаратах Fujikura FSM-86S+, Sumitomo Type-72C+, SWIFT K33.
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 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. Типы и свойства оптического оптических волокон.	1	1				Промежуточная аттестация
2.	Оптические кабели общего назначения. Специальные оптические кабели, в т.ч. взрывобезопасные и огнестойкие, кабели для систем мониторинга.	4	4				Промежуточная аттестация
3.	Оборудование для сварки оптических волокон, его принцип действия и характеристики.	2	2				Промежуточная аттестация
4.	Оптические кроссы, разновидности оптических разъемных соединений.	1	1				Промежуточная аттестация
5.	Конструкции и технология монтажа оптических муфт, муфт-кроссов, муфт с холодной герметизацией.	2	2				Промежуточная аттестация
6.	Комплектующее оборудование и инструмент для монтажа оптического кабеля.	1	1				Промежуточная аттестация
7.	Принципы работы оптического рефлектометра и оптического тестера.	4	4				Промежуточная аттестация
8.	Измерения при строительстве и сдаче ВОЛП в эксплуатацию.	2	2				Промежуточная аттестация
9.	Сварка оптического волокна на сварочных аппаратах.	1		1			Промежуточная аттестация

10.	Разделка кабеля, монтаж оптических муфт.	8		8			Промежуточная аттестация
11.	Монтаж оптических кроссов, механических оптических соединителей.	4		4			Промежуточная аттестация
12.	Входной контроль оптического кабеля.	2		2			Промежуточная аттестация
13.	Измерение параметров ВОЛС с помощью рефлектометра.	3		3			Промежуточная аттестация
14.	Поиск повреждений в ВОЛС с помощью рефлектометра.	2		2			Промежуточная аттестация
15.	Прямое измерение полных потерь в ВОЛС с помощью оптического тестера.	2		2			Промежуточная аттестация
16	Итоговая аттестация	1		1			Зачёт
	Итого	40	17	23			

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					
		1Д	2Д	3Д	4Д	5Д	
1	Построение и эксплуатация ВОЛС на промышленных предприятиях	8	8	8	8	8	40
	Всего учебных часов	8	8	8	8	8	40

5. Рабочая программа курса «Построение и эксплуатация ВОЛС на промышленных предприятиях»

1-й день

- Основные характеристики и типы оптического волокна.
- Типы и конструкции оптического кабеля (ОК). Классы пожарной безопасности кабеля.
- Спецкабели для сложных условий: огнестойкие, взрывобезопасные. ОК для мониторинга состояний.
- Основы работы с конфигураторами технических решений, подбор комплектующих для строительства ВОЛС.
- Оборудование для сварки оптических волокон, его принцип действия и характеристики.
- Практические занятия по работе на сварочных аппаратах Fujikura и Sumitomo..

2-й день

- Оптические кроссы, разновидности оптических разъемных соединений для SM и MM волокон.
- Конструкции и технология монтажа оптических муфт для локальных оптических сетей. Муфты с механической (холодной) герметизацией, муфты-кроссы.
- Инструмент для монтажа оптического кабеля.
- Практическое занятие по монтажу муфт: разделка кабеля; монтаж муфт; работа на сварочных аппаратах.

3-й день

- Практическое занятие по монтажу муфт (продолжение).
- Практическое занятие по монтажу стоечных и настенных оптических кроссов.
- Практическое занятие по монтажу механических соединителей оптических волокон (Fibrlock) и неполируемых оптических коннекторов (Fast-коннектор).

4-й день

- Теоретические основы измерений ВОЛС.
- Принцип действия оптического рефлектометра (OTDR).
- Принцип измерения суммарных потерь ВОЛС.
- Расчет бюджета оптической мощности.
- Практическое занятие по входному контролю ОК.

5-й день

- Практическое занятие по измерениям параметров ВОЛС при помощи рефлектометра.
- Практическое занятие по измерениям затухания ВОЛС при помощи оптических тестеров.
- Практическое занятие по поиску неисправностей на ВОЛС.
- 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 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.
- ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности».
- Нормы ПСИ ЭКУ магистральных и внутризоновых подземных ВОЛП сети связи общего пользования (Приказ Госкомсвязи России от 17.12.1997 №97)
- Инструкция к муфтам производства АО «СвязьСтройДеталь»
- Инструкция к сварочному аппарату Fujikura FSM-86S+