



Утверждаю
Директор НОЧУ ДПО
«УЦ «ВОЛС.Эксперт»
Мокин Е.В.

**Программа дополнительного профессионального образования (повышения
квалификации) специалистов отрасли связи по направлению
«Кабельщик-спайщик медножильных и волоконно-оптических линий связи»
(в соотв. с профессиональным стандартом «Кабельщик-спайщик»
уровней квалификации 2, 3, 4»**

Москва 2023 г.

1. Целевая установка

Цель обучения: Программа предназначена для совершенствования знаний, навыков и умений специалистов инженерно-технических блоков предприятий связи в области телекоммуникаций для изучения современных технологий монтажа и ремонта линий связи на основе электрических кабелей и волоконно-оптических линий связи. Изучение методов сращивания медных жил на основе врезного контакта и технологий монтажа соединительных муфт для различных типов электрических кабелей. 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

Форма обучения: Очно

Трудоемкость программы: 80 часов

Сроки освоения программы: 10 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"> – Основы электротехники и основы телефонии – Отдельные положения правил, руководств и инструкций по эксплуатации кабельных сооружений – Марки кабелей – Способы монтажа различных видов кабелей – Правила работы с газовой горелкой и паяльной лампой – Технология герметизации оболочек кабеля – Технология установки распределительных шкафов, распределительных коробок, боксов – 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. 	<ul style="list-style-type: none"> – Монтировать кабели емкостью до 100 пар – Герметизировать оболочки кабеля и муфты холодным способом – Выполнять кроссировку в распределительных шкафах и кабельных боксах – Монтировать медно-жильные кабели всех видов различными способами – Герметизировать оболочки кабеля и муфты – Устранять повреждения кабелей, проложенных в грунте, кабельной канализации, подвесных кабелей – 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"> – Монтаж плинтов «ПВТ» элементов защиты для модулей – Монтаж однопарных модулей «МВТ» – Монтаж распределительной коробки «КРТП-В» – Монтаж бокса «БКТО-В» и ящика «ЯК» – Разделка оптического кабеля Инкаб. – Монтаж оптических муфт ССД. – Сварка волокна на аппаратах Fujikura FSM-80S, Fujikura FSM-86S и Sumitomo Type-72C.
Измерение параметров медножильных линий связи и ВОЛС	Проведение измерений параметров линий связи, анализ результатов измерений.	<ul style="list-style-type: none"> – Технология проведения измерений электрических параметров кабеля – Правила пользования измерительными приборами – 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"> – Измерения электрических параметров кабелей связи приборами «Связьприбор» (линейка ИРК-ПРО) – 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				Код трудовой функции в соответствии с профстандартом
			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.	2	2	-	-	-	-
2.	Характеристики телефонных кабелей с полиэтиленовой изоляцией типа ТП: кабели без заполнения, кабели с гидрофобным заполнением, бронированные кабели. Станционные кабели типа ТСВ. Абонентские провода ТРП.	1	1	-	-	-	A/01.2, A/02.2
3.	Руководящие документы Минкомсвязи по монтажу кабеля с гидрофобным наполнителем. Особенности прокладки кабелей в канализации, в коллекторах.	1	1	-	-	-	A/02.2, A/01.2, A/03.2
4.	Муфты для монтажа кабеля телефонного типа ТП: прямые, разветвительные, станционные.	1	1	-	-	-	A/02.2, A/03.2, B/02.3
5.	Монтаж экрана кабеля с применением соединителей «Scotchlok 4460-D» и «Scotchlok 4462».	1	1	-	-	-	A/03.2
6.	Сращивание пар кабеля одножильными («UY2») и модульными («MS» и «СМЖ-10») соединителями с врезными контактами: конструктивные особенности. Инструмент для работы с соединителями: ручные пресс-клещи, ручной пресс, пресс-механизмы.	1	1	-	-	-	A/02.2, A/03.2, B/01.3, B/02.3
7.	Монтаж компрессионной муфты. Состав комплектов соединительной и разветвительной муфт для кабелей ТПпЗП (ТППЭпЗ) емкостью до 100 пар и свыше 100 пар.	1	1	-	-	-	A/02.2, A/03.2
8.	Монтаж сердечника с защитой модульных соединителей капсулами с гелем.	1	1	-	-	-	A/02.2, A/03.2, B/02.3
9.	Технология монтажа «заливной» муфты с «Пуластом»	1	1	-	-	-	A/02.2, A/03.2, B/02.3

10.	Герметизация муфт «холодным» и «горячим» методами, их преимущества и недостатки. Особенности герметизации прямых и разветвительных муфт. Материалы, используемые при герметизации «холодным» методом. Термоусаживаемые изделия, применяемые при герметизации муфт «горячим» методом. Подбор термоусаживаемых трубок и манжет.	1	1	-	-	-	A/02.2, A/03.2, B/02.3
11.	Врезные контакты, подключение жил к врезным контактам. Плинты «ПВТ» (ССД) и их аналоги. Однопарные модули «МВТ» (ССД) и их аналоги.	1	1	-	-	-	A/01.2, A/02.2, A/03.2, B/02.3
12.	Бокс кабельный телефонный открытый «БКТО».	1	1	-	-	-	A/04.2
13.	Коробки распределительные телефонные «КРТ».	1	1	-	-	-	A/04.2
14.	Электрическая защита кроссового оборудования.	1	1	-	-	-	B/05.3
15.	Нормы на электрические параметры кабелей связи и смонтированных линий.	1	1	-	-	-	B/05.3
16.	Измерение электрических параметров кабелей связи. Измерение сопротивления изоляции, сопротивления шлейфа, емкости пар, омической асимметрии, переходного затухания. Поиск расстояния до места повреждения и неоднородности в кабеле.	1	1	-	-	-	B/05.3
17.	Измерительные приборы для кабельных линий связи производства ЗАО «Связьприбор» (линейка приборов ИРК - ПРО)	1	1	-	-	-	B/05.3
18.	Рефлектометрические измерения.	1	1	-	-	-	B/05.3
19.	Основные характеристики и типы оптического волокна. Типы и конструкции оптического кабеля	2	2	-	-	-	C/01.3, C/02.3, C/03.3
20.	Оборудование для сварки оптических волокон, его принцип действия и характеристики. Комплектующее оборудование и инструмент, для монтажа оптического кабеля.	1	1	-	-	-	C/02.3
21.	Оконечные вводные устройства (оптические кроссы), разновидности оптических разъемных соединений	1	1	-	-	-	C/02.3
22.	Конструкция и технология монтажа оптических муфт для магистральных, внутризонавых и го-	1	1	-	-	-	C/02.3

	родских линий связи (грунт, подвес, кабельная канализация)						
23.	Принцип действия оптического рефлектометра (OTDR). Общий вид рефлектограммы. Измерение параметров ВОЛП при помощи оптического рефлектометра. Входной контроль оптического кабеля при помощи рефлектометра	1	3	-	-	-	C/01.3, C/03.3
24.	Оборудование для прямого измерения затухания в ВОЛП. Метод измерения затухания в ВОЛП при помощи измерителя оптической мощности	1	2	-	-	-	C/03.3
25.	Измерения при строительстве и сдаче ВОЛП в эксплуатацию	1	2	-	-	-	C/03.3
26.	Разделка кабеля. Способы удаления гидрофобного заполнителя.	4	-	4	-	-	A/03.2 B/02.3
27.	Монтаж компрессионной и «заливной» муфт. Монтаж муфт с многопарными соединителями.. Монтаж кабелей дальней связи и междугородней связи.	11	-	11	-	-	B/02.3
28.	Монтаж плинтов «ПВТ» и элементы защиты для модулей, однопарных модулей «МВТ», распределительной коробки «КТПВ», бокса «БКТО-В» и ящика «ЯК».	4	-	4	-	-	A/04.2 B/02.3
29.	Измерения электрических параметров кабелей связи.	2	-	2	-	-	B/05.3
30.	Работа на сварочных аппаратах	2	-	2	-	-	C/02.3
31.	Разделка оптического кабеля	2	-	2	-	-	C/02.3
32.	Монтаж стоечного оптического кросса	4	-	4	-	-	C/02.3
33.	Монтаж оптических муфт	8	-	8	-	-	C/02.3
34.	Входной контроль оптического кабеля. Заполнение протоколов.	2	-	2	-	-	C/01.3
35.	Практическое занятие по измерениям затухания в оптическом шнуре и макете ВОЛП	3	-	3	-	-	C/03.3
36.	Практическое занятие по измерениям параметров ВОЛП при помощи рефлектометра. Заполнение протоколов.	3	-	3	-	-	C/02.3, C/03.3, C/04.3
37.	Практическое занятие по обработке результатов измерений и созданию отчетов при помощи специализированного программного обеспечения.	2	-	2	-	-	C/03.3, C/04.3

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

38.	Итоговое тестирование	2	-	-	-	-	-
	ИТОГО:	80	31	47			

5. Рабочая программа курса «Кабельщик-спайщик медножильных и волоконно-оптических линий связи»

1-й день

- Характеристики телефонных кабелей с полиэтиленовой изоляцией типа ТП: кабели без заполнения, кабели с гидрофобным заполнением, бронированные кабели. Станционные кабели типа ТСВ. Абонентские провода ТРП. Типы и конструкции оптического кабеля.
- Руководящие документы Минкомсвязи по монтажу кабеля с гидрофобным наполнителем. Особенности прокладки кабелей в канализации, в коллекторах, в зданиях.
- Муфты для монтажа кабеля телефонного типа ТП: прямые, разветвительные, станционные. Комплекты муфт: типовые размеры. Специальные комплекты муфт.
- Практические занятия. Разделка кабеля. Способы удаления гидрофобного наполнителя.
- Монтаж экрана кабеля с применением соединителей «Scotchlok 4460-D» и «Scotchlok 4462».
- Сращивание пар кабеля одножильными («УУ2») и модульными («MS» и «СМЖ-10») соединителями с врезными контактами: конструктивные особенности. Инструмент для работы с соединителями: ручные пресс-клещи, ручной пресс, пресс-механизмы.

2-й день

- Монтаж компрессионной муфты. Состав комплектов соединительной и разветвительной муфт для кабелей ТПпЗП (ТППэпЗ) емкостью до 100 пар и свыше 100 пар.
- Монтаж сердечника с защитой модульных соединителей капсулами с гелем.
- Технология монтажа «заливной» муфты с «Пуластом».
- Герметизация муфт «холодным» и «горячим» методами, их преимущества и недостатки. Особенности герметизации прямых и разветвительных муфт. Материалы, используемые при герметизации «холодным» методом. Термоусаживаемые изделия, применяемые при герметизации муфт «горячим» методом. Подбор термоусаживаемых трубок и манжет.
- Практические занятия: монтаж компрессионной и «заливной» муфт, монтаж муфт с многопарными соединителями.

3-й день

- Врезные контакты, подключение жил к врезным контактам. Плиты «ПВТ» (ССД) и их аналоги. Однопарные модули «МВТ» (ССД) и их аналоги.
- Бокс кабельный телефонный открытый «БКТО».
- Коробки распределительные телефонные «КРТ».
- Электрическая защита кроссового оборудования.
- Практические занятия: монтаж плит «ПВТ» и элементов защиты для модулей, однопарных модулей «МВТ», распределительной коробки «КРТП-В», бокса «БКТО-В» и ящика «ЯК».

4-й день

- Нормы на электрические параметры кабелей связи и смонтированных линий.
- Измерение электрических параметров кабелей связи. Измерение сопротивления изоляции, сопротивления шлейфа, емкости пар, омической асимметрии, переходного затухания. Поиск расстояния до места повреждения и неоднородности в кабеле.
- Измерительные приборы для кабельных линий связи производства ЗАО «Связьприбор» (линейка приборов ИРК-ПРО).
- Рефлектометрические измерения.

5-й день

- Практические занятия: измерения электрических параметров кабелей связи.
- Итоговое тестирование.

6-й день

- Основные характеристики и типы оптического волокна.
- Типы и конструкции оптического кабеля.
- Основы работа с конфигураторами технических решений, подбор комплектующих при проектировании и строительстве ВОЛС.
- Оборудование для сварки оптических волокон, его принцип действия и характеристики.
- Практические занятия по монтажу на сварочных аппаратах Fujikura и Sumitomo.

7-й день

- Оконечные вводные устройства (оптические кроссы), разновидности оптических разъемных соединений.
- Конструкция и технология монтажа оптических муфт для магистральных, внутризоновых и городских линий связи.
- Комплектующее оборудование и инструмент, для монтажа оптического кабеля.
- Практическое занятие по монтажу муфт:
 - разделка кабеля (подвесной самонесущий, стандартный для прокладки в грунт, стандартный для прокладки в кабельную канализацию);
 - монтаж муфт (подвесные, грунтовые магистральные, для кабельной канализации);
 - работа на сварочных аппаратах.

8-й день

- Практическое занятие по монтажу муфт (продолжение).
- Практическое занятие по монтажу оптических кроссов.

9-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.

10-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 60 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:

- 52) Для чего используются электронные маркеры при строительстве трассы ВОЛС в грунте?
- Для выполнения сигнально-защитной функции на трассе, для предотвращения повреждений при производстве земляных работ
 - Для обозначения важных участков трассы с целью отыскания их с поверхности земли при эксплуатации
 - Для обозначения глубины залегания кабеля
 - Для сбора данных о температурных и тектонических колебаниях

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
- РД 45.156-2000 Состав исполнительной документации на законченные строительством линейные сооружения магистральных и внутризоновых ВОЛС.
- РД 45.180 -2001 Руководство по проведению планово-профилактических и аварийно-восстановительных работ на линейно-кабельных сооружениях связи волоконно-оптических линий передачи.
- РД 45.155-2000. Заземление и выравнивание потенциалов аппаратуры ВОЛП на объектах проводной связи.
- Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 декабря 2020 г. N 867н «Правила по охране труда при выполнении работ на объектах связи»
- 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.
- Нормы ПСИ ЭКУ магистральных и внутризоновых подземных ВОЛП сети связи общего пользования (Приказ Госкомсвязи России от 17.12.1997 №97)
- Инструкция к муфтам МТОК производства АО «СвязьСтройДеталь»

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

- Инструкция к сварочному аппарату Fujikura FSM-86S+
- ГОСТ 31565-2012. КАБЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ. Требования пожарной безопасности.
- Инструкции по работе с медножильными кабелями связи и материалами для их монтажа
<https://www.ssd.ru/instructions/>