

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 ВЛ. Работа на высоте.»**

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, анализу результатов измерений. Получение знаний по основам электробезопасности, устройстве ВЛЭП, организации работ на высоте, охране труда при работах на высоте. Получение навыков работы по подвесу волоконно-оптического кабеля типа ОКСН на опорах ВЛ с напряжением до 10 кВ, монтажа линейной арматуры, использования СИЗ при работах на ВЛ, технического обслуживания ВОЛС на ВЛ, оказания первой помощи пострадавшим при производстве работ на ВЛ.

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: 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">– 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">–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.
Строительство ВОЛС по технологии подвеса на ВЛ с напряжением до 10 кВ	Организация и проведение работ на высоте, связанных с прокладкой волоконно-оптического кабеля на опорах ВЛ.	<ul style="list-style-type: none"> – Основы электросвязи; типы и конструкции опор, изоляторов, проводов и арматуры их крепления; – Виды и способы подготовки инструмента, приспособлений и материалов для монтажа линий связи; – Способы раскатки, подъема и вытягивания ОКСН; – Организацию и технологию работ по монтажу линейных сооружений ВЛ; – Предельные нагрузки при вытяжке ОКСН, способы регулирования натяжения ОКСН; – Способы защиты от поражения электрическим током в электроустановках. 	<ul style="list-style-type: none"> – Устанавливать и снимать барабаны с ОКСН с раскаточных приспособлений; – Устанавливать, соединять и регулировать линейную арматуру для подвеса ОКСН; – Раскатывать, поднимать, вытягивать, регулировать и закреплять ОКСН на опорах; – Соблюдать требования безопасности при работах на высоте; – Соблюдать меры электробезопасности; – Пользоваться средствами механизации (лебедки, подъемные механизмы, полиспасты и пр.); – Оказывать первую помощь пострадавшему при работах на ВЛ; – Проводить техническое обслуживание и ремонт ВОЛС на ВЛ. 	<ul style="list-style-type: none"> – Установка раскаточных роликов на опорах ВЛ; – Раскатка ОВ и тросов; – Прокладка ОК по роликам; – Установка линейной арматуры; – Регулирование стрел провеса подвешенного ОК; – Оказание первой помощи пострадавшему при производстве работ на ВЛ

3. Учебный план

№ п/п	Наименование модулей/дисциплин и тем	Трудо-емкость, час.	В том числе				Форма аттестации, трудоемкость, 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.	Характеристики ОВ. Типы и конструкции оптического кабеля для строительства ВОЛС на ВЛ.	2	2				Промежуточная аттестация
3.	Способы соединения ОВ. Разъемные соединения.	1	1				Промежуточная аттестация
4.	Конструкции и технология монтажа оптических муфт для установки на ВЛ.	2	2				Промежуточная аттестация
5.	Техническое обслуживание и ремонт ВОЛС на ВЛ.	1	1				Промежуточная аттестация
6.	Работа в конфигуляторах по подбору оборудования для строительства.	1	1				Промежуточная аттестация
7.	Обзор инструмента для работы с ОК.	1	1				Промежуточная аттестация
8.	Оборудование для сварки ОВ, его принцип действия и характеристики.	1	1				Промежуточная аттестация
9.	Арматура для подвеса ОК (узлы крепления, сцепная арматура, зажимы, спиральная арматура, клиновые зажимы). УПМК. ШРМ.	2	2				Промежуточная аттестация
10.	Принципы работы оптического рефлектометра и оптического тестера.	2	2				Промежуточная аттестация
11.	Измерения при строительстве и сдаче ВОЛП в эксплуатацию.	4	4				Промежуточная аттестация
12.	Виды повреждений и неисправностей на ВОЛП и их	1	1				Промежуточная аттестация

	обнаружение при помощи измерительных приборов.						
13.	Требования к оформлению результатов измерений при сдаче ВОЛП в эксплуатацию. Составление исполнительной документации при сдаче ВОЛП в эксплуатацию. РД-45.156-2000.	1	1				Промежуточная аттестация
14.	Сварка оптического волокна на сварочных аппаратах.	2		2			Промежуточная аттестация
15.	Разделка кабеля, монтаж оптических муфт.	6		6			Промежуточная аттестация
16.	Монтаж арматуры для подвеса ОК.	4		4			Промежуточная аттестация
17.	Входной контроль оптического кабеля.	2		2			Промежуточная аттестация
18.	Измерение потерь в ВОЛС с помощью рефлектометра.	2		2			Промежуточная аттестация
19.	Моделирование аварийного состояния ВОЛС. Поиск и локализация мест повреждений в ВОЛС.	2		2			Промежуточная аттестация
20.	Обработка результатов измерений и создание отчетов при помощи специализированного программного обеспечения	1		1			Промежуточная аттестация
21.	Основы электробезопасности	1	1				Промежуточная аттестация
22.	Основные сведения об устройстве ВЛ	1	1				Промежуточная аттестация
23.	Охрана труда при выполнении работ на воздушных линиях	2	2				Промежуточная аттестация
24.	Организация и проведение работ на высоте	16	8	8			Промежуточная аттестация
25.	Оказание первой помощи пострадавшему. Отработка практических навыков реанимации пострадавшего на тренажере	2	2				Промежуточная аттестация
26.	Техническое обслуживание и ремонт ВОЛС на ВЛ. Механизация ремонтных работ ВОЛС на ВЛ.	2	2				Промежуточная аттестация
27.	Работа по подвесу ВОЛС на ВЛ. Практические занятия	15		15			Промежуточная аттестация

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

28.	Итоговая аттестация по работам на высоте			2			Зачёт
	Итого:	80	36	44			

5. Рабочая программа курса «Монтаж и измерения ВОЛС на ВЛ. Работа на высоте.»

1-й день

- Основные характеристики и типы оптического волокна.
- Типы и конструкции оптического кабеля, применяемого для построения ВОЛС на ВЛ.
- Способы соединения оптических волокон. Оптические разъемные соединения.
- Конструкции оптических муфт (МТОК В3, МТОК Л6, МТОК К6) и технология их монтажа при построении ВОЛС на ВЛ.
- Эксплуатация: техническое обслуживание и ремонт.
- Основы работа с конфигураторами технических решений, подбор комплектующих при проектировании и строительстве ВОЛС.

2-й день

- Обзор инструмента для разделки ОК.
- Оборудование для сварки оптических волокон, его принцип действия и характеристики.
- Практические занятия по сварке ОВ на сварочных аппаратах Fujikura и Sumitomo.
- Практическое занятие по разделке оптического кабеля и монтажу оптических муфт.

3-й день

- Практическое занятие по разделке оптического кабеля и монтажу оптических муфт. Продолжение.
- Узлы крепления. Виды узлов, различия по назначению. Шлейфовые зажимы ЗКШ. Предельные нагрузки, запас прочности;
- Сцепная арматура, применяемая при монтаже ВОЛС.
- Зажимы для крепления кабеля. Клиновые зажимы. Спиральная арматура. Особенности применения при монтаже и ОКСН.
- Устройства для установки запаса ОКСН и муфты: УПМК, шкафы ШРМ.
- Практическое занятие по монтажу арматуры.

4-й день

- Оборудование для прямого измерения затухания в ВОЛП.
- Метод измерения затухания в ВОЛС при помощи измерителя оптической мощности.
- Измерение параметров ВОЛП при помощи оптического рефлектометра.
- Принцип действия оптического рефлектометра (OTDR).
- Измерение оптической длины ОК.
- Входной контроль оптического кабеля при помощи рефлектометра.
- Способы подключения к неоконцованному ОВ.
- Измерение километрического затухания ОК.
- Практическое занятие по входному контролю ОК.

5-й день

- Исполнительная документация при строительстве ВОЛС. РД 45.156-2000.
- Измерения при строительстве и сдаче ВОЛС в эксплуатацию.
- Измерение суммарного затухания в ВОЛП при помощи рефлектометра.
- Измерения на ВОЛС при эксплуатации. Отыскание неисправностей ВОЛС с помощью рефлектометра.
- Практическое занятие по измерениям параметров ВОЛП при помощи рефлектометра.
- Моделирование аварийного состояния ВОЛС. Практическое задание по поиску, локализации, определения причины повреждения.
- Практическое занятие по обработке результатов измерений на персональном компьютере.

6-й день

- Основы электробезопасности.
- Основные сведения об устройстве ВЛ.
- Охрана труда при выполнении работ на воздушных линиях.

7-й день

- Организация и проведение работ на высоте
- Средства индивидуальной защиты от падения с высоты.
- Организационные и технико-технологические мероприятия при производстве работ на высоте.
- Требования к рабочим местам на высоте.

8-й день

- Оказание первой помощи пострадавшему.
- Отработка практических навыков реанимации пострадавшего на тренажере.
- Техническое обслуживание и ремонт ВОЛС на ВЛ.
- Механизация ремонтных работ ВОЛС на ВЛ.

9-й день

- Работа по подвесу ВОЛС на ВЛ. Практические занятия:
- Монтаж и демонтаж кабеля на опоре (установка раскаточных роликов, подвес троса-лидера, работа с лебедкой и т.д.).
- Монтаж арматуры (ПСО, НСО, гасители вибрации, УКН, УКП и т.д.).
- Замена кабеля на ВЛ 6-10 кВ вручную.
- Замена кабеля на ВЛ 6-10 кВ с применением механизмов.

10-й день

- Работа по подвесу ВОЛС на ВЛ. Практические занятия (продолжение):
- Регулировка стрелы провеса проводов в анкерном пролете ВЛ 0,4-6-10 кВ.
- Регулировка стрелы провеса кабеля при пересечении с ВЛ.
- Регулировка стрел провеса проводов в анкерном пролете ВЛЗ 6-35 кВ.
- Замена натяжного и поддерживающего зажима.

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?
- а) Для выполнения сигнально-защитной функции на трассе, для предотвращения повреждений при производстве земляных работ
 - б) Для обозначения важных участков трассы с целью отыскания их с поверхности земли при эксплуатации
 - в) Для обозначения глубины залегания кабеля
 - г) 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.
- Листвин А.В. Листвин В.Н. «Рефлектометрия оптических волокон».
- 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.
- «Руководство по строительству линейных сооружений магистральных и внутризоновых линий связи», Москва, 1986 г.
- «Правила проектирования, строительства и эксплуатации ВОЛС на ВЛ электропередачи напряжением 0,4-35 кВ» СО 153-34.48.519-2002, ЦПТИ ОРГРЭС, Москва, 2004
- Приказ Минтруда РФ от 15.12.2020 N 903Н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок"
- Приказ Минтруда РФ от 16.11.2020 N 782Н "Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте"
- Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 N 461 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения"
- Приказ Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 № 477н "Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи" (ред. от 07.11.2012)