

# 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 «Проектирование ВОЛС. Углубленный курс»**

**Москва 2023 г.**

**Цель:** Программа предназначена для повышения квалификации специалистов-проектировщиков, для углублённого изучения проектной деятельности, знакомства с основными нормативными документами, технологиями прокладки ВОК, явлениями вибрации и пляски проводов, механическим расчётом подвесной ВОЛС, расчётами дополнительных нагрузок на опоры от подвеса ОК, для обучения работе с Конфигураторами технических решений (ВОЛС на ВЛ с ОКСН, ВОЛС на ВЛ с ОКГТ, ВОЛС в грунт, PON в частном секторе, программа подбора оптических кабелей и оптических муфт), обучения проектированию сельских сетей PON.

**Аудитория:** Проектировщики ВОЛС, инженерно-технические специалисты.

**Предварительная подготовка:** Слушатели должны иметь базовое образование для Проектирования объектов связи.

**Оборудование для практических занятий:** ПК.

**Планируемые результаты обучения:** По окончании данной программы слушатели подробно ознакомятся с этапами проектной деятельности, с основными нормативными документами, технологиями прокладки ВОК, с явлением вибрации и пляски проводов, освоят механический расчёт подвесной ВОЛС, расчёт дополнительных нагрузок на опоры от подвеса ОК, пройдут обучение работе с Конфигураторами технических решений (ВОЛС на ВЛ с ОКСН, ВОЛС на ВЛ с ОКГТ, ВОЛС в грунт, PON в частном секторе, программа подбора оптических кабелей и оптических муфт), получат навыки проектирования сельских сетей PON.

**Категория слушателей:** Проектировщики ВОЛС, инженерно-технические специалисты, лица, имеющие среднее профессиональное в области связи и (или) высшее техническое образование.

**Срок освоения программы:** 56 ак. часов (7 рабочих дней)

**Выдаваемый документ:** лицам, успешно прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации.

**Форма обучения:** С отрывом от производства (лекции, практические занятия)

**Режим занятий:** 8 ак. часов в день, 5 дней в неделю (понедельник – пятница)

**Учебный план программы повышения квалификации «Проектирование ВОЛС.  
Углубленный курс.»**

№	Наименование подразделов	Всего, ак. часов	Вид занятия	Форма контроля
<b>Теоретическое обучение</b>				
1	Введение. Техника безопасности	0,5 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
2	Типы ВОК. Принципы подбора оптического кабеля.	3 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
3	Технологии прокладки ВОЛС.	1,5 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
4	Муфты оптические.	1,5 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
5	Оптические кроссы. Оптические коннекторы.	1,5 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
6	Основы проектирования. Предназначение ВОЛС. Понятие проектной документации. Этапы проектирования.	1 час	Лекция	Промежуточная аттестация
7	Получение задания на проектирование. Состав ЗнП, ТЗ. Рассмотрение вариантов ТЗ на примерах (ПАО «Вымпелком», ПАО «МТС», ПАО «Мегафон» и т.д.)	2 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
8	Проведение обследований, изысканий. Требования к предпроектному обследованию при организации ВОЛС-ВЛ. Результаты обследований на реальных примерах.	2 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
9	Разработка акта выбора трассы. Состав АВТ на реальных примерах.	1 час	Лекция	Промежуточная аттестация
10	Сбор исходно-разрешительной документации. Состав ИРД. ТУ как вид исходных данных. Технические требования как вид исходных данных. Примеры технических требований. Паспорт ВЛ как вид исходных данных. Примеры паспорта ВЛ.	2 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
11	Разработка основных технических решений. Состав ОТР в зависимости от способа прокладки ВОЛС. Проекты на пересечения/сближения как вид ОТР. Примеры реальных ОТР.	1,5 часа	Лекция	Промежуточная аттестация

12	Разработка и оформление проектной (ПД) и рабочей (РД) документации. Типы проектирования. Состав ПД согласно 87 Постановлению.	1,5 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
13	Графическая часть ПД и РД в зависимости от способа прокладки ВОЛС. Нормативно-техническая документация для разных способов прокладки.	3 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
14	Роль ПУЭ при разработке ПД/РД.	1 час	Лекция	Промежуточная аттестация
15	Расчёты при проектировании ВОЛС на ВЛ.	1 час	Лекция	Промежуточная аттестация
16	Согласование ПД.	0,5 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
17	Экспертиза ПД.	0,5 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
18	Авторский надзор за строительством ВОЛС.	0,5 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
19	Основные контрольно-проверочные мероприятия при проведении строительного контроля и технического надзора ВОЛС.	1 час	Лекция	Промежуточная аттестация
20	Примеры готовых ПД/РД в зависимости от способа прокладки ВОЛС (подвес, грунт, прокладка в линейно-кабельных сооружениях, прокладка по зданиям/внутри зданий, GPON)	1,5 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
21	СТО 56947007-33.180.10.172-2014 Технологическая связь.	0,5 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
22	Механический расчёт подвесной ВОЛС. Тяжения, стрелы провеса и монтажные таблицы.	1,5 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
23	Вибрация и пляска проводов. Защитная арматура.	1 час	Лекция	Промежуточная аттестация
24	Расчёты на соблюдение допустимых наименьших изоляционных расстояний.	1 час	Лекция	Промежуточная аттестация
25	Расчёт дополнительных нагрузок на опоры от подвеса ОК.	1 час	Лекция	Промежуточная аттестация
26	Расчёт наведённого потенциала электрического поля.	1 час	Лекция	Промежуточная аттестация
27	Расчёт термического воздействия токов КЗ на грозозащитные тросы.	1 час	Лекция	Промежуточная аттестация

28	Размещение ВОК на объектах энергетики и узлах связи.	1 час	Лекция	Промежуточная аттестация
29	Арматура для линий связи.	1 час	Лекция	Промежуточная аттестация
30	Строительство ВОЛС в кабельной канализации. Обзор новых материалов.	2 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
31	Экскурсия на производство по заводу «СвязьСтройДеталь»	2 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
32	Сети широкополосного доступа по технологии PON. Архитектура оптических сетей доступа. Топологии сетей. Выбор топологии PON: звезда, дерево, шина. Проектирование PON.	2 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
33	Изделия и материалы для построения городских и загородных PON сетей.	1 час	Лекция	Промежуточная аттестация
34	Технологии прокладки дроп-кабелей в частном секторе. Навивная технология.	2 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
35	Системы мониторинга на основе волоконно-оптического кабеля.	2 часа	Лекция	Промежуточная аттестация
<b>Всего теоретических занятий</b>		<b>48 часов</b>		
<b>Практические занятия</b>				
1	Практическое занятие по заполнению опросных листов.	0,5 часа	Практические занятия	Промежуточная аттестация
2	Работа с конфигураторами технических решений по подбору.	1 час	Практические занятия	Промежуточная аттестация
3	Работа в «Конфигураторе ВОЛС на ВЛ с ОКГТ».	1 час	Практические занятия	Промежуточная аттестация
4	Работа в «Конфигураторе ВОЛС на ВЛ с ОКСН».	1,5 часа	Практические занятия	Промежуточная аттестация
5	Работа в «Конфигураторе магистральных сетей ВОЛС в грунт».	2 часа	Практические занятия	Промежуточная аттестация
6	Работа в «Конфигураторе PON сетей в частном секторе».	2 часа	Практические занятия	Промежуточная аттестация
<b>Всего практических занятий</b>		<b>8 часов</b>		

# 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

<b>Итоговая аттестация</b>	1 час	-	-	Зачет
	всего	лекции	пр. зан.	
<b>Итого</b>	<b>56 часов</b>	<b>48 часов</b>	<b>8 часов</b>	-



## Рабочая программа курса «Проектирование ВОЛС. Углубленный курс»

### 1-й день

- Введение. Техника безопасности.
- Типы ВОК. Принципы подбора оптического кабеля.
- Технологии прокладки ВОЛС.
- Муфты оптические.
- Оптические кроссы. Оптические коннекторы.

### 2-й день

- Основы проектирования. Предназначение ВОЛС. Понятие проектной документации. Этапы проектирования.
- Получение задания на проектирование. Состав ЗнП, ТЗ. Рассмотрение вариантов ТЗ на примерах
- Проведение обследований, изысканий. Требования к предпроектному обследованию при организации ВОЛС-ВЛ. Результаты обследований на реальных примерах.
- Разработка акта выбора трассы. Состав АВТ на реальных примерах.
- Сбор исходно-разрешительной документации. Состав ИРД. ТУ как вид исходных данных. Технические требования как вид исходных данных. Примеры технических требований. Паспорт ВЛ как вид исходных данных. Примеры паспорта ВЛ.

### 3-й день

- Разработка основных технических решений. Состав ОТР в зависимости от способа прокладки ВОЛС. Проекты на пересечения/сближения как вид ОТР. Примеры реальных ОТР.
- Разработка и оформление проектной (ПД) и рабочей (РД) документации. Типы проектирования. Состав ПД согласно 87 Постановлению.
- Графическая часть ПД и РД в зависимости от способа прокладки ВОЛС. Нормативно-техническая документация для разных способов прокладки.
- Роль ПУЭ при разработке ПД/РД.
- Расчёты при проектировании ВОЛС на ВЛ.

### 4-й день

- Согласование ПД.
- Экспертиза ПД.
- Авторский надзор за строительством ВОЛС.
- Основные контрольно-проверочные мероприятия при проведении строительного контроля и технического надзора ВОЛС.
- Примеры готовых ПД/РД в зависимости от способа прокладки ВОЛС (подвес, грунт, прокладка в линейно-кабельных сооружениях, прокладка по зданиям/внутри зданий, GPON)
- СТО 56947007-33.180.10.172-2014 Технологическая связь.
- Механический расчёт подвесной ВОЛС. Тяжения, стрелы провеса и монтажные таблицы.
- Вибрация и пляска проводов. Защитная арматура.
- Расчёты на соблюдение допустимых наименьших изоляционных расстояний.

### 5-й день

- Расчёт дополнительных нагрузок на опоры от подвеса ОК.



- Расчёт наведённого потенциала электрического поля.
- Расчёт термического воздействия токов КЗ на грозозащитные тросы.
- Размещение ВОК на объектах энергетики и узлах связи.
- Практическое занятие по подбору в конфигуляторах технических решений.
- Практическое занятие по заполнению опросных листов.
- Работа в «Конфигураторе ВОЛС на ВЛ с ОКГТ» (практическое занятие).
- Работа в «Конфигураторе ВОЛС на ВЛ с ОКСН» (практическое занятие).

#### **6-й день**

- Арматура для линий связи.
- Строительство ВОЛС в кабельной канализации. Обзор новых материалов.
- Изделия и материалы для построения городских и загородных PON сетей.
- Экскурсия на производство по заводу «СвязьСтройДеталь»
- Сети широкополосного доступа по технологии PON. Архитектура оптических сетей доступа. Топологии сетей. Выбор топологии PON: звезда, дерево, шина. Проектирование PON.

#### **7-й день**

- Технологии прокладки дроп-кабелей в частном секторе. Навивная технология.
- Работа в «Конфигураторе магистральных сетей ВОЛС в грунт».
- Работа в «Конфигураторе PON сетей в частном секторе».
- Системы мониторинга на основе волоконно-оптического кабеля.
- Итоговое тестирование
- Вручение сертификатов

## Организационно-педагогические условия

1. Продолжительность занятий 45 минут (сгруппированы парами);
2. Режим занятий определяется в соответствии с приказом Директора НОЧУ ДПО «УЦ «ВОЛС.Эксперт».
3. Формы текущего контроля: устный опрос, тестовые задания.
4. Объем времени, отводимый на текущий контроль, определяется преподавателем, но не должен превышать 1/3 части учебного занятия.
5. Формы аттестации: итоговая аттестация проводится в форме письменного теста с заданиями, предусматривающими одновариантный выбор ответа и устного собеседования с преподавателем; Промежуточная аттестация проводится в форме устного собеседования с преподавателем.
6. Объем времени, отведенный на промежуточную аттестацию, составляет не более 10% от времени, отведенного на изучение проверяемой темы.
7. Объем времени, отведенный на итоговую аттестацию, составляет не более 7% от времени, отведенного на изучение программы.
8. Итоговая аттестация проводится в соответствии с Положением о проведении итоговой аттестации слушателей.
9. В колонке 5 учебного плана указываются формы аттестации в последовательности их применения.
10. 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.
11. Обучение может осуществляться как одновременно и непрерывно, так и поэтапно посредством освоения отдельных модулей программы.
12. 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.
13. По результатам обучения слушатели, успешно освоившие программу и прошедшие итоговую аттестацию, получают сертификаты и удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

## Литература

1. Постановление правительства РФ от 16.02.2008 №87. «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию»
2. ГОСТ Р 21.1101 2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».

3. ВСН 116 93 «Инструкция по проектированию линейно кабельных сооружений связи».
4. РД 45.120 2000 «Нормы технологического проектирования. Городские и сельские телефонные сети».
5. ГОСТ Р 21.1703 2000 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи».
6. «Правила применения оптических кабелей связи, пассивных оптических устройств и устройств для сварки оптических волокон»
7. СТО 56947007 33.180.10.171 2014. «Технологическая связь. Эталон проектной документации на строительство ВОЛС ВЛ с ОКСН и ОКГТ».
8. СТО 56947007 33.180.10.172 2014. «Технологическая связь. Правила проектирования, строительства и эксплуатации ВОЛС на воздушных линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше».
9. Правила устройства электроустановок: 7-е издание (ПУЭ)/ Главгосэнергонадзор России. М.: Изд-во ЗАО «Энергосервис», 2007