

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)

АРХАНГЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. Б.Л. РОЗИНГА
(ФИЛИАЛ) СПбГУТ
(АКТ (ф) СПбГУТ)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по учебной работе

Калинина Н.В. Калинина

«07» 09 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор АКТ (ф) СПбГУТ

А.П. Топанов А.П. Топанов

«07» 09 2020 г.



ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«МОНТАЖ И ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЛОКОННО-
ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ СВЯЗИ»

Архангельск 2020

Составитель:

П.М. Рыжков, преподаватель высшей квалификационной категории
АКТ (ф) СПбГУТ.

М.В. Куницына, преподаватель высшей квалификационной категории
АКТ (ф) СПбГУТ.

Программа рассмотрена и одобрена цикловой комиссией Сети и
системы связи

Протокол № 1 от 07.09 2020г.

Председатель  П.М. Рыжков

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ	ПРОГРАММЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ	ПРОГРАММЫ	6
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ	ПРОГРАММЫ	13
4	ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ	ПРОГРАММЫ	15

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «МОНТАЖ И ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ СВЯЗИ»

1.1 Пояснительная записка

В условиях формирования инновационной экономики к системе профессионального образования предъявляются такие требования, как постоянное обновление технологий, ускоренное освоение инноваций, быстрая адаптация к запросам и требованиям. В этой связи активно внедряются стандарты WorldSkills в образовательный процесс.

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации слушателей в области реализации образовательных программ с применением стандартов WorldSkills по направлению монтаж волоконно-оптических кабельных систем (которое является составляющей частью компетенции WorldSkills «Информационные кабельные сети»).

Нормативно-правовой основой для разработки программы являются:

- Федеральный закон №273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утверждены Министром образования и науки Российской Федерации 22.01.2015 г. № ДЛ-1/05вн).

1.2 Целевая аудитория

Программа предназначена для специалистов по волоконно - оптическим линиям связи (имеющих высшее или среднее профессиональное образование), преподавателей учебных дисциплин и МДК профессиональных циклов, мастеров производственного обучения образовательных организаций.

1.3 Цель программы и планируемые результаты обучения

Целью реализации программы является совершенствование профессиональной компетенции специалистов по монтажу телекоммуникационного оборудования в области установки и подготовки к эксплуатации телекоммуникационного оборудования; педагогических работников системы профессионального образования в области реализации образовательных программ.

В результате успешного освоения программы слушатель должен

уметь:

- подготавливать концы оптического кабеля к последующей сварке оптических волокон;
- выбирать специальный инструмент и оборудование для сращивания оптических волокон;
- производить ввод оптических кабелей в муфту и ее герметизацию;
- оформлять техническую документацию, заполнять соответствующие формы;
- выбирать соответствующее измерительное и тестовое оборудование;
- производить испытание кабеля и оконечных кабельных устройств, анализировать полученные результаты;

знать:

- виды оптических кабелей, методику подготовки оптического кабеля к монтажу;
- назначение и конструкцию инструмента и оборудования;
- виды и конструкцию муфт, методику монтажа;
- конструкцию, назначение и методику применения измерительного и тестового оборудования;
- виды контрольных испытаний.

1.4 Нормативный срок освоения программы повышения квалификации

Нормативный срок освоения программы повышения квалификации составляет 72 часа.

1.5 Порядок аттестации слушателей

Текущий контроль знаний проводится по результатам выполнения практических работ.

Итоговая аттестация

Повышение квалификации завершается итоговой аттестацией, которая проходит в форме сдачи зачёта.

По завершении обучения слушателям выдается удостоверение о повышении квалификации.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

2.1 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график формируется непосредственно при реализации программы повышения квалификации «Монтаж и измерение параметров волоконно-оптических линий связи (ВОЛС)». Календарный учебный график представлен в форме расписания занятий при наборе группы на обучение.

2.2 УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «МОНТАЖ И ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ СВЯЗИ»

№ п/п	Наименование разделов, модулей	Трудоем- кость, ч.	Всего, ч.	в том числе					Самостоя- тельная работа, ч.	Форма аттестации
				Аудиторные занятия, ч.			Занятия с использованием ДОТ, ч			
				лекции	лабора- торные занятия	практи- ческие занятия	лекции	практи- ческие занятия		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
1	Модуль 1 Правила техники безопасности при работе с волоконно-оптическим кабелем (ВОК)	4	4	4	0	0	0	0	0	Тест
2	Модуль 2 Основные характеристики оптического волокна (ОВ)	2	2	2	0	0	0	0	0	
3	Модуль 3 Оптические разъемные соединители.	1	1	1	0	0	0	0	0	
4	Модуль 4 Обзор оборудования для сварки оптических волокон.	1	1	1	0	0	0	0	0	

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
5	Модуль 5 Сращивание ОВ при помощи сва- рочного аппарата.	2	2	2	0	0	0	0	0	
6	Модуль 6 Соединение ОВ при помощи механических соединителей	1	1	1	0	0	0	0	0	
7	Модуль 7 Технологии подвески и прокладки ВОК.	1	1	1	0	0	0	0	0	
8	Модуль 8 Муфты для волоконно-оптических кабелей	18	18	2	0	16	0	0	0	Практическая работа №1
9	Модуль 9 Оконечное оборудование ВОЛС	11	11	1	0	10	0	0	0	Практическая работа №2
10	Модуль 10 Современные методы и средства измерений на ВОЛС	22	22	6	0	16	0	0	0	Практическая работа №3
11	Модуль 11 Аварийно- восстановительные работы на ВОЛС	1	1	1	0	0	0	0	0	
12	Модуль 12 Нормы приёмо-сдаточных измерений волоконно- оптических линий передачи	8	8	2	0	6	0	0	0	
	Итого:	72	72	24	0	48	0	0	0	Зачёт

2.3 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ «МОНТАЖ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ КАБЕЛЬНЫХ СИСТЕМ»

№ п/п	Наименование разделов, модулей	Всего часов, ч.	Из них					Самостоятельная работа, ч.	Форма аттестации
			Аудиторные занятия, ч.			Занятия с использованием ДОТ, ч			
			лекции	лабораторные занятия	практические занятия	лекции	практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Модуль 1 Правила техники безопасности при работе с ВОК	4	4	0	0	0	0	0	
1.1	Тема 1.1 Правила ТБ при работе с кабелем в полиэтиленовой оболочке, при работе с оптическим волокном, при работе с ручным инструментом, при работе с электроинструментом, при работе на высоте, при погрузочно - разгрузочных работах. Правила техники безопасности в аварийных ситуациях.	4	4	0	0	0	0	0	Тест
2	Модуль 2 Основные характеристики оптического волокна	2	2	0	0	0	0	0	
2.1	Тема 2.1 Распространение излучения в волоконно-оптическом волноводе. Типы оптических волокон. Дисперсия в многомодовых и одномодовых оптических волокнах. Источники потерь в оптическом волокне. Геометрические характеристики волокна. Рекомендации МСЭ-Т (ITU-T) на оптические волокна и кабели.	2	2	0	0	0	0	0	

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
3	Модуль 3 Оптические разъемные соединители.	1	1	0	0	0	0	0	
3.1	Тема 3.1 Оптические соединители FC, SC, ST, LC, MU, достоинства и недостатки. Виды полировки оптических соединителей. Технические требования к оптическим соединителям. Измерение вносимого затухания и обратного отражения.	1	1	0	0	0	0	0	
4	Модуль 4 Обзор оборудования для сварки оптических волокон.	1	1	0	0	0	0	0	
4.1	Тема 4.1 Требования к сварочному аппарату. Методы юстировки ОВ при сваривании. Основные характеристики аппаратов различных производителей.	1	1	0	0	0	0	0	
5	Модуль 5 Сращивание ОВ при помощи сварочного аппарата.	2	2	0	0	0	0	0	
5.1	Тема 5.1 Подготовка волокон к сращиванию. Инструменты и материалы. Изготовление скола ОВ. Принцип действия прецизионного скалывателя. Выбор режимов сварки. Сварка волокон. Выбор режимов нагревателя. Монтаж КДЗС. Самодиагностика аппарата. Замена электродов.	2	2	0	0	0	0	0	
6	Модуль 6 Соединение ОВ при помощи механических соединителей	1	1	0	0	0	0	0	
6.1	Тема 6.1 Универсальный соединитель Fibrlok™ II 2529. Монтаж соединителя Fibrlok™ II 2529 с основанием. Применение соединителя Fibrlok™ II	1	1	0	0	0	0	0	

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
7	Модуль 7 Технологии подвески и прокладки ВОК.	1	1	0	0	0	0	0	
7.1	Тема 7.1 Виды подвески и прокладки ВОК. Заводы изготовители бронированных и самонесущих ВОК. Конструкции самонесущих ВОК. Технология подвески самонесущего ВОК. Конструкции бронированных ВОК	1	1	0	0	0	0	0	
8	Модуль 8 Муфты для волоконно-оптических кабелей	18	2	0	16	0	0	0	
8.1	Тема 8.1 Муфты МТОК-А1/216(288), МТОК-Б1/216(288), МТОК-Б1/216(288), МТОК-К6/108, конструкция и состав. Конструкции вводных узлов №3, №4, №7, №8. Ремонт муфт. Требования к монтажу. Монтаж муфт пластмассовых защитных МПЗ.	18	2	0	16	0	0	0	Практическая работа №1
	Практическая работа №1 Монтаж МТОК-А1/216(288)								
9	Модуль 9 Оконечное оборудование ВОЛС	11	1	0	10	0	0	0	
9.1	Тема 9.1 Конструкция, состав оптических кроссов. Требования к монтажу.	11	1	0	10	0	0	0	Практическая работа №2
	Практическая работа №2 Монтаж оптических кроссов								

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
10	Модуль 10 Современные методы и средства измерений на ВОЛС	22	6	0	16	0	0	0	
10.1	Тема 10.1 Виды измерений. Измерения на волоконно-оптических линиях передачи (ВОЛП) методом обратного рассеяния. Характеристика обратного рассеяния ОВ. Динамический диапазон, «мертвая» зона и разрешающая способность рефлектометра. Определение параметров ВОЛП. Основные виды рефлектометров и оптических тестеров. Практическая работа №3 Измерения на ВОЛП	22	6	0	16	0	0	0	Практическая работа №3
11	Модуль 11 Аварийно-восстановительные работы на ВОЛС	1	1	0	0	0	0	0	
11.1	Тема 11.1 Виды повреждений ВОЛС. Методы восстановления. Действия аварийно-восстановительных бригад.	1	1	0	0	0	0	0	
12	Модуль 12 Нормы приёмосдаточных измерений волоконно-оптических линий передачи	8	8	0	6	0	0	0	
12.1	Тема 12.1 Нормы на оптические параметры элементарных кабельных участков. Нормы на электрические параметры элементарных кабельных участков. Приёмосдаточные измерения элементарных кабельных участков.	2	2	0	0	0	0	0	

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
12.2	Тема 12.2 Итоговая аттестация	6	0	0	6	0	0	0	Прокладка волоконно-оптических кабелей от главной телекоммуникационной стойки, расположенной в аппаратной одного здания до другого здания, где необходимо установить по заданным установочным размерам настенный и стоечный кроссы и произвести их монтаж, произвести монтаж муфты.
Итого:		72	24	0	48	0	0	0	Зачёт

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

3.1 Для реализации программы повышения квалификации должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Мастерская по компетенции Информационные кабельные сети, оснащенная оборудованием и техническими и программными средствами обучения:

доска классная – 1 шт., стол – 16 шт., стул – 42 шт., рабочий стенд (рабочая станция) – 10шт., складной столярный верстак Энкор – 10шт., аппарат для сварки оптических волокон Fujikura 36S KIT A – 10шт., скалыватель Fujikura CT50 – 10шт., защитные очки – 10шт., ножовка по металлу – 10шт., тросокусы для стального троса НАУРА – 10шт., бокорезы НАУРА – 10шт., плоскогубцы НАУРА – 10шт., отвёртка крестовая малая 1pt x 100мм – 10шт., отвёртка крестовая большая 2pt x 150мм – 10шт., отвёртка шлиц малая 5,5 x 100мм – 10шт., отвёртка шлиц большая 6,5 x 150мм – 10шт., рулетка STANLEY 3 м x 12,7 мм – 10шт., нож для разделки внеш. оболочки кабеля Kabifix FK-28 – 10шт., стриппер для снятия оболочек 0,4-1,3мм/16-24AWG Miller Multi-Wire 721 – 10шт., стриппер для удаления 250 мкм покрытия волокна и буфера 900 мкм CFS-3 – 10шт., стриппер-прищепка для удаления модулей 900мкм-2мм Ideal 45-163 – 10шт., ножницы для кевлара Miller KS-1 – 10шт., нож монтажный НАУРА – 10шт., визуальный локатор повреждений Grandway VLS-8-10 – 10шт., аккумуляторная дрель-шуруповерт Hummer Flex ACD с набором бит – 10шт., штангенциркуль – 10шт., кросс стоечный ШКОС-Л-1U – 20шт., кросс стоечный ШКОС-Л-2U – 10шт., муфта оптическая тупиковая МТОК-Н8/36С – 10шт., кросс настенный КОН-32-П SM – 10шт., пигтейл SC/APC (1,5м) – 80шт., пигтейл SC/UPC (1,5м) – 100шт., патч-корд SC/APC-SC/APC 3.0 мм, 1м – 30шт., патч-корд SC/UPC-SC/UPC 3.0 мм, 2 м – 40шт., гильза термоусаживаемая (КДЗС) 60 мм – 1000шт., гильза термоусаживаемая (КДЗС) 40 мм – 500шт., кабель ОВ ОСД-6*8А-8 – 600 м, кабель ОВ ОМЗКГЦ-10-01-0,22-24-(8,0) – 550 м, хомут нейлоновый 300мм – 30 упак., хомут нейлоновый 100мм – 30 упак., хомут с площадкой 100 мм – 30 упак., площадка самоклеящаяся 40x40 – 80шт., салфетки безворсовые для протирки ОВ – 10 упак., оптический рефлектометр (OTDR) Yokogawa AQ1000-UFC – 10шт., ноутбук HP 250 G7 – 11шт., проектор Epson EB-W05 – 1шт., экран для проектора SAKURA CINEMA WALLSCREEN – 1шт., МФУ лазерное Xerox B205 – 1шт., принтер EPSON WF-7210DTW – 1шт.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Печатные или электронные издания

1. Девицына, С. Н. Монтаж и эксплуатация направляющих систем (1-е изд.) : учебник / С. Н. Девицына. – Москва : Академия, 2019.

2. Направляющие системы электросвязи: теория передачи и влияния, проектирование, строительство и техническая эксплуатация : учебник для вузов /

под редак. В. А. Андреев, Э. Л. Портнов, В. А. Бурдин. – Москва : Горячая Линия - Телеком, 2020

3. Портнов, Э. Л. Волоконная оптика в телекоммуникациях : учебное пособие для вузов / под ред. Э. Л. Чернышова, Ю. Н. Портнов. - Москва : Горячая Линия-Телеком, 2019.

4. Портнов, Э. Л. Волоконная оптика: параметры передачи и влияния : учебное пособие для вузов / Э. Л. Портнов. - Москва : Горячая Линия-Телеком, 2019

5. Родина, О. В. Волоконно-оптические линии связи. Практическое руководство; iBooks.ru Электронно-библиотечная система – Электрон. дан. – Москва: Горячая линия–Телеком, 2016 – Режим доступа: <https://iBooks.ru/reading.php?productid=334026>, по паролю. – Загл. с экрана.

3.2.2. Электронные ресурсы

1. ООО «СВЯЗЬСТРОЙДЕТАЛЬ». Официальный сайт [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Москва: [ssd.ru](http://www.ssd.ru), 2001–2020. – Режим доступа: <https://www.ssd.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

4 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Форма итоговой аттестации – выполнение практического задания.

Результаты итоговой аттестации оцениваются исходя из степени выполнения задания

40-100% – «зачтено»;

менее 40% – «не зачтено».

Типовое задание:

Прокладка волоконно-оптических кабелей от главной телекоммуникационной стойки, расположенной в аппаратной одного здания до другого здания, где необходимо установить по заданным установочным размерам настенный и стоечный кроссы и произвести их монтаж, произвести монтаж муфты.

– Изучить схему распределения оптических волокон;

– Произвести укладку, фиксацию и маркировку волоконно-оптических кабелей, при этом предусмотреть необходимое количество запасов волоконно-оптических кабелей в местах монтажа распределительных устройств;

– Произвести монтаж и установку распределительных устройств согласно заданным установочным размерам;

– Произвести маркировку распределительных устройств, телекоммуникационной стойки и шкафа.

– Заполнить паспорта монтажа.