

Министерство общего и профессионального образования Ростовской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Ростовский-на-Дону государственный колледж связи и информатики» (ГБПОУ РО «РКСИ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ РО «РКСИ»



М.Б. Стрюков
2015г.

Учебный план

«Монтаж и измерения на волоконно-оптических линиях передачи (ВОЛП)»

Цель: Курс предназначен для обучения персонала занимающегося строительством и измерениями волоконно-оптических линий передачи. В процессе обучения слушатели получают практические навыки по работе с оптическим кабелем, сварочным оборудованием, получают теоретические знания и практические навыки в области измерений ВОЛП, рассмотрят альтернативные методы монтажа при помощи механических соединителей, а также научатся осуществлять монтаж коммутационно-распределительного оборудования.

Категория слушателей: Кабельщики-спайщики, специалисты, участвующие в строительных и ремонтно-восстановительных работах на ВОЛП.

Срок обучения: 72 часа

Режим занятий: 6-8 часов в день

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего, час	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия	сам. работа	
1	Состояние и перспективы развития ВОЛП в России.	1	1			Тестовый опрос
2	Основы теории распространения света в ОВ.	2	2		2	
3	Конструкция и классификация оптических волокон и кабелей.	4	4		4	

4	Коммутационно-распределительные устройства, оптические разъёмные соединители.	3	3			Семинарские занятия
5	Обзор оптических муфт производства ЗАО «Связьстройдеталь» и других производителей, конструкция, характеристики.	2	2		2	Семинарские занятия
6	Оборудование и инструменты, применяемые при монтаже оптического кабеля.	2	2		2	Семинарские занятия
7	Оборудование для сварки оптических волокон, принцип действия и характеристики. Сварочный аппарат Fujikura FSM-50S, FSM-17S, Sumitomo . Механические соединители.	8	4	4	2	Семинарские занятия
8	Техника безопасности при монтаже оптического кабеля.	2	2		2	Тестовый опрос
9	Методика монтажа коммутационно распределительных устройств и оптических муфт.	14	4	10		Семинарские занятия
10	Измерения ВОЛП. Рефлектометр Yokogawa 7260 , измеритель PHOTOM .	12	8	4	6	Семинарские занятия
11	Исполнительная документация, оформляемая при сдаче ВОЛП в эксплуатацию.	4	2	2		Семинарские занятия
12	Итоговое занятие	2	2			Экзамен
	Итого	72	36	20	16	

Министерство общего и профессионального образования Ростовской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Ростовской области «Ростовский-на-Дону государственный колледж связи и
информатики» (ГБПОУ РО «РКСИ»)

Учебно-тематический план

«Монтаж и измерение на волоконно-оптических линиях передачи (ВОЛП)»

Цель: В процессе обучения слушатели приобретут необходимые теоретические знания в области монтажа и измерений волоконно-оптических линий передачи, освоят принципы монтажа муфт и коммутационно-распределительного оборудования ВОЛП, получат практические навыки по работе с монтажным, контрольно-измерительным оборудованием, а также инструментами применяемым при строительстве и эксплуатации волоконно-оптических линий связи.

Категория слушателей: Кабельщики-спайщики, специалисты, участвующие в строительных и ремонтно-восстановительных работах на ВОЛП.

Срок обучения: 72 часа

Режим занятий: 6-8 часов в день

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего, час	В том числе			Форма контроля
			лекции	практ. занятия.	сам. работа	
1	Состояние и перспективы развития ВОЛП в России.	1	1	-		Семинарские занятия
2	Основы теории распространения света в оптическом волокне (ОВ).	2	2	-	2	Семинарские занятия
2.1	Физические законы оптики.	1	1	-		
2.2	Принцип распространения электромагнитной энергии в ОВ.	1	1	-		
3	Конструкция и	4	4		4	Семинарские

	классификация оптических волокон и кабелей. Особенности полимерных волокон.					занятия
3.1	Конструкция и классификация ОВ.	2	2	-		
3.2	Конструкция и классификация ОК.	2	2	-		
4	Коммутационно-распределительные устройства (КРУ), оптические разъемные соединители.	3	3	-		Семинарские занятия
4.1	Конструкция и классификация КРУ.	1	1	-		
4.2	Конструкция и классификация разъемных соединителей.	2	2	-		
5	Обзор оптических муфт производства ЗАО «Связьстройдеталь» и других производителей, конструкция, характеристики.	2	2	-	2	Семинарские занятия
6	Оборудование и инструменты, применяемые при монтаже оптического кабеля.	2	2	-	2	Семинарские занятия
7	Техника безопасности при монтаже оптического кабеля	2	2	-	2	Контрольное задание
8	Оборудование для сварки оптических волокон, принцип действия и характеристики. Механические соединители.	8	4	4	2	
8.1	Конструкция и классификация сварочных аппаратов	1	1	-		
8.2	Сварочный аппарат Fujikura FSM-50S, FSM-17S, Sumitomo.	6	2	4		Семинарские

8.3	Механические соединители.	1	1	-		занятия
9	Методика монтажа коммутационно распределительных устройств и оптических муфт.	14	4	10		Контрольное задание
9.1	Принцип монтажа КРУ	1	1	4		
9.2	Принцип монтажа оптических муфт	3	3	6		
10	Измерения ВОЛП.	12	8	4	6	Контрольное задание
10.1	Основные параметры оптических волокон	2	2	-		
10.2	Измерительное оборудование для ВОЛП.	2	2	-		
10.3	Принцип работы оптического рефлектометра.	2	2	-		
10.4	Методика измерений ВОЛП	2	2	4		
11	Исполнительная документация, оформляемая при сдаче ВОЛП в эксплуатацию.	4	2	2		Контрольное задание
		2	2	-		Экзамен
12	Итоговое занятие					
	Итого	72	36	20	16	

Учебная программа

«Монтаж и измерение на волоконно-оптических линиях передачи (ВОЛП)»

Раздел 1. Состояние и перспективы развития ВОЛП в России.

Оптическое волокно, как принципиально иная среда передачи информации. Сферы применения волоконно-оптических линий и кабелей, перспективы развития ВОЛП в России. Технология спектрального уплотнения WDM.

Раздел 2. Основы теории распространения света в ОВ.

2.1 Основные законы распространения света, законы преломления, отражения, источники и приемники светового излучения в волоконно-оптических системах передачи.

2.2 Явление полного внутреннего отражения, длины волн излучения распространяемого в оптических волокнах, «окна прозрачности».

Раздел 3. Конструкция и классификация оптических волокон и кабелей. Особенности пластиковых волокон.

3.1 Конструкция оптического волокна, одномодовые и многомодовые волокна, специальные волокна с нулевой и ненулевой смещенной дисперсией, пластиковые волокна, особенности распространения света и сферы применения различных типов волокон, достоинства и недостатки. Основные параметры оптического волокна: дисперсия, граничная частота, затухание. Расчет дисперсии, затухания. Производители оптических волокон.

3.2 Конструкция оптических кабелей, классификация оптических кабелей по конструкции и месту прокладки, классификация и геометрические размеры барабанов на которых поставляются оптические кабели. Основные российские заводы-изготовители оптических кабелей, принципы маркировки оптических кабелей различными заводами-изготовителями. Классификация, назначение и маркировка оптических шнуров.

Раздел 4. Коммутационно-распределительные устройства, оптические разъемные и неразъемные соединения.

4.1 Назначение, классификация, конструкция, коммутационно-распределительных устройств. Оптические кроссы настенного, стоечного

типа. Ассортимент и маркировка коммутационно-распределительных устройств, различных заводов-изготовителей. Организация центрального оптического кросса.

4.2 Назначение разъемных соединителей, конструкция. Коннекторы FC, SC, ST, LC типов, назначение, особенности конструкции. Адаптеры D-типа, аттенюаторы, назначение, особенности конструкции.

Раздел 5. Обзор оптических муфт производства ЗАО «Связьстройдеталь» и других производителей, конструкция, характеристики.

Обзор ассортимента муфт представленных на российском рынке, назначение, особенности конструкции. Ассортимент муфт выпускаемых ЗАО «Связьстройдеталь», муфты серии МОГ, МТОК.

Раздел 6. Оборудование и инструменты, применяемые при монтаже оптического кабеля.

Перечень инструментов применяемых для разделки оптических кабелей различных конструкций принципы работы с ними. Набор инструментов для монтажа оптического кабеля **НИМ-25, НИМ-ЭКСПЕРТ**, комплектация, назначение.

Раздел 7. Техника безопасности при монтаже оптического кабеля.

Основные поражающие факторы при монтаже оптических волокон, поражение органов зрения оптическим излучением, поражение органов зрения, дыхательных путей, кожного покрова отколками оптических волокон. Техника безопасности при монтаже оптического кабеля.

Раздел 8. Оборудование для сварки оптических волокон, принцип действия и характеристики.

8.1 Конструкция, принцип действия сварочных аппаратов различных фирм производителей. Методы юстировки оптических волокон, выравнивание в «V-образной канавке», метод LID, метод тепловых фотографий, метод PAS. Достоинства и недостатки различных методов. Дополнительные инструменты, используемые при монтаже, скалыватели.

8.2 Сварочный аппарат **Fujikura FSM-50s, FSM-17S, Sumitomo**, конструкция, принцип работы. Подготовка к работе, порядок работы на аппарате **Fujikura FSM-50s, FSM-17S, Sumitomo**, подготовка волокна к сварке, процесс сварки.

8.3 Механические соединители назначение, конструкция, область применения, сравнительная характеристика механических соединителей и сварных соединений. Обзор и принципы монтажа механических соединителей **AMP Corelink, 3M Fibrlock**.

Практическое занятие № 1 Работа со сварочным аппаратом Fujikura FSM-50s, FSM-17S, Sumitomo.

Раздел 9. Методика монтажа коммутационно-распределительных устройств и оптических муфт.

9.1 Монтаж оптических кроссов, разметка кабеля, установка адаптеров, маркировка монтажных шнуров.

9.2 Монтаж оптических муфт, разметка и разделка кабеля, принципы монтажа оптических муфт на местных и междугородных сетях, организация рабочего места, подготовка муфты к монтажу, закрепление кабеля в муфте, маркировка оптических модулей и волокон, герметизация муфт.

Практическое занятие № 2 Монтаж оптического кросса.

Практическое занятие № 3 Монтаж оптической муфты.

Раздел 10. Измерения ВОЛП.

10.1 Основные параметры оптических волокон влияющие на качество передачи: затухание, дисперсия, апертура.

10.2 Классификация, возможности, принцип работы различного измерительного оборудования, оптические мультиметры, источники оптического излучения, измерители оптической мощности.

10.3 Конструкция, классификация, принцип действия, основные технические оптических рефлектометров. Структура импульсного оптического рефлектометра и функции его элементов.

10.4 Методика измерений при помощи оптического рефлектометра, анализ рефлектограммы, ложные сигналы и ошибки при измерении потерь на оптических соединениях, обработка результатов измерений.

Практическое занятие № 4 Измерение параметров ВОЛС при помощи оптического рефлектометра Yokogawa 7260 и измерителя оптической мощности и источника оптического излучения PHOTOM.

Раздел 11. Исполнительная документация, оформляемая при сдаче ВОЛП в эксплуатацию.

Состав, правила заполнения исполнительной документации оформляемой при сдаче ВОЛП в эксплуатацию

Практическое занятие № 5 Заполнение документации.

Контрольные вопросы.

1. Классификация и характеристики оптических волокон?
2. Классификация оптических кабелей?
3. Назначение и конструкция оптических кроссов?
4. Назначение, конструкция, классификации разъемных соединителей?
5. Конструкция и назначение оптических муфт?
6. Инструменты для разделки оптического кабеля?
7. Основные характеристики сварочного оборудования, методы юстировки?
8. Достоинства и недостатки механических соединителей оптических волокон?
9. Основные параметры оптических волокон?
10. Средства измерения оптических волокон?

Список литературы.

1. Иоргачёв, Д.В. Волоконно-оптические кабели и линии связи / Д. В. Иоргачёв, О.В. Бондаренко. - М. : Эко-Трендз, 2002. - 282с
2. Фриман, Р. Волоконно-оптические системы связи / Р. Фриман ; Пер. с англ. под ред. Н.Н. Слепова. - М. : Техносфера, 2003. - 440с
3. Попов Б.В. Строительство и техническая эксплуатация волоконно-оптических линий связи; м.: «Радио и связь» 1996 г.