

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Общие тенденции эволюции современных сетей связи
2. Классификация измерительных технологий современных технологий:
  - Системное и эксплуатационное измерительное оборудование;
  - Измерения в различных сферах современных телекоммуникаций;
  - Группы измерений, характерные для вторичных сетей связи
3. Оптический рефлектометр обратного рассеяния (OTDR). Принцип работы, структурная схема, паспортные характеристики
4. Основные характеристики OTDR.
5. Метод обратного рассеяния:
  - Назначение и область применения;
  - Общие положения.
6. Теория метода обратного рассеяния. Формирование рефлектограммы: Рэле-евское рассеяние, Френелевское отражение.
7. Установка параметров измерения OTDR, их влияние на внешний вид рефлектограммы.
8. Идентификация характеристик обратного рассеяния.
9. Алгоритм обработки результатов измерения рефлектограммы. Линейная аппроксимация методом двух точек.
10. Алгоритм обработки результатов измерения рефлектограммы. Линейная аппроксимация методом наименьших квадратов.
11. Измерение расстояния до неоднородности методом обратного рассеяния.
12. Локализация границ мертвой зоны.
13. Измерение коэффициента затухания квазирегулярного участка методом обратного рассеяния.
14. Способы соединения ОВ. Классификация стыковых неоднородностей. Параметры стыка, типовые значения. Нормы.
15. Измерение вносимых потерь на стыке методом обратного рассеяния.
16. Измерение затухания отражения методом обратного рассеяния.
17. Измерение потерь/коэффициента затухания на участке рефлектограммы, содержащей неоднородности.
18. Измерения на ВОЛП методом обратного рассеяния. Нормируемые параметры ВОЛП.
19. Входной контроль. Порядок выполнения, измеряемые параметры, схема измерения, алгоритм обработки рефлектограммы.
20. Измерения вносимых потерь на стыке. Порядок выполнения, измеряемые параметры, схема измерения, алгоритм обработки рефлектограммы.
21. Измерения потерь на смонтированном ЭКУ с помощью OTDR. Порядок выполнения, измеряемые параметры, схема измерения, алгоритм обработки рефлектограммы.

22. Измерения потерь на смонтированном ЭКУ с помощью оптического тестера. Порядок выполнения, измеряемые параметры, схема измерения, алгоритм обработки результатов.
23. Выбор параметров OTDR при выполнении измерений в процессе строительства/эксплуатации ВОЛП.
24. Системы спектрального уплотнения (WDM): технология спектрального уплотнения, структурная схема, классификация, спектральный диапазон.
25. Анализаторы оптического спектра на основе интерферометрического метода.
26. Анализаторы оптического спектра на основе дифракционной решетки.
27. Анализаторы оптического спектра на основе метода Фабри-Перо.
28. Основные характеристики OSA.
29. Спектральные параметры каналов систем WDM.
30. Энергетические параметры каналов систем WDM.
31. Особенности измерения OSNR в оптическом канале спектральной характеристики группового сигнала системы WDM, полученной с помощью OSA.
32. Параметры помехозащищенности оптических каналов систем WDM.
33. Методика измерения глаз-диаграммы.
34. Идентификация глаз-диаграмм.
35. Определение параметров передачи ЦСП с помощью глаз-диаграммы.
36. Особенности измерения Q-фактора.
37. Маска глаз-диаграммы.
38. Расчет глаз-диаграммы.

## Литература

1. Оптические волокна для линий связи / А.В. Листвин, В.Н. Листвин, Д.В. Швырков. – М.: ЛЕСАРарт, 2003. – 288 с.
2. Рефлектометрия оптических волокон / А.В. Листвин, В.Н. Листвин. – М.: ЛЕСАРарт, 2005. – 208 с.
3. Бакланов И.Г. Тестирование и диагностика систем связи. – М.: Эко-Трендз, 2001. – 268 с.
4. Воронцов А.С., Гурин О.И., Мифтяхетдинов С.Х., Нокольский К.К., Питерских С.Э. Оптические кабели связи российского производства. Справочник. – М.: Эко-Трендз, 2003. – 288 с.
5. Иоргачев Д.В., Бондаренко О.В. Волоконно-оптические кабели и линии связи. – М.: Эко-Трендз, 2002.
6. Гринфилд Дэвид. Оптические сети. – К.: ООО «ТИД ДС», 2002. – 256 с.
7. Семенов А.Б. Волоконные световоды для оптических кабелей СКС // Фотон-Экспресс. – 2003. – №5(31). – стр. 22 – 26.

8. Семенов А.Б. Волоконная оптика в локальных и корпоративных сетях. – М.: КомпьютерПресс, 1998. – 302 с.
9. Убайдуллаев Р.Р. Волоконно-оптические сети. – М.: Эко-Трендз, 1998. – 267 с.
10. Иванов А.Б. Волоконная оптика. Компоненты, системы передачи, измерения. – М.: Компания Сайрус Системс, 1999.
11. Бурдин В.А. Основы моделирования кусочно-регулярных волоконно-оптических линий передачи. – М.: Радио и Связь, 2002. – 360 с.
12. Оптика и связь: Пер. с фр. / А. Козанне, Ж. Флере, Г. Мэтр, М. Руссо. – М.: Мир, 1984. – 504 с.
13. Гауэр Дж. Оптические системы связи: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1989. – 504 с.
14. Снайдер А., Лав Дж. Тория оптических волноводов: Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1987. – 656 с.
15. Андреев В.А., Бурдин В.А., Баскаков В.С., Воронков А.А. Измерения на ВОЛП. Учебное пособие для ВУЗов. – Самара, СРТТЦ ПГАТИ. – 2004 г. – 164 с.
16. Основы технической эксплуатации ВОЛП. Учебное пособие для вузов / В.А. Андреев, В.А. Бурдин, А.А. Воронков, С.Р. Есин, Н.С. Лиманский. – Самара, СРТТЦ ПГАТИ, 2003. – 197 с.
17. Аварийно-восстановительные работы на ВОЛП. Учебное пособие для вузов / В.А. Андреев, В.А. Бурдин, А.А. Воронков, В.В. Инякин. – Самара, СРТТЦ ПГАТИ, 2004. – 62 с.
18. Монтаж муфт и оконечных устройств волоконно-оптических кабелей. Учебное пособие для вузов / В.А. Андреев, В.А. Бурдин, Б.В. Попов, В.Б. Попов, А.Н. Платонов / под ред. В.А. Андреева. – Самара, СРТТЦ ПГАТИ. 2004. – 159 с.
19. Измерения на ВОЛП методом обратного рассеяния. Учебное пособие для вузов / Андреев В.А., Бурдин В.А., Баскаков В.С., Косова А.Л. – Самара, СРТТЦ ПГАТИ, 2003. – 107 с.
20. Стерлинг Д. Волоконная оптика: Пер. с англ. – М.: Лори, 1998. – 288 с.
21. Волоконно-оптические системы передачи и кабели: Справочник / И.И. Гроднев, А.Г. Мурадян, Р.М. Шарифутдинов и др. – М.: Радио и связь, 1993. – 264 с.
22. Строительство и техническая эксплуатация волоконно-оптических линий связи: Учебник для вузов / В.А. Андреев, В.А. Бурдин, Б.В. Попов, А.И. Польшников; Под ред. Б.В. Попова. – М.: Радио и связь, 1995. – 200 с.
23. Основы измерений оптическим рефлектометром MW9060A: Учебное пособие для вузов / В.А. Бурдин, В.И. Иванов, В.П. Носуля, В.Ф. Можанов, В.Н. Родин; Под ред. В.А. Бурдина. – Самара, ПИИРС, 1996. – 94 с.
24. Оптические системы передачи: Учебник для вузов / Б.В. Скворцов, В.И. Иванов, В.В. Крухмалев и др.; Под ред. В.И. Иванова. – М.: Радио и связь, 1994. – 224 с.

25. Цифровые и аналоговые системы передачи: Учебник для вузов / В.И. Иванов, В.Н. Гордиенко, Г.Н. Попов и др.; Под ред. В.И. Иванова. – М.: Радио и связь, 1995. – 232 с.

26. Бакланов И.Г. Технологии измерений в современных телекоммуникациях. – М.: Эко-Трендз, 1998. – 139 с.

27. Справочник по волоконно-оптическим линиям связи / Л.М. Андрушко, В.А. Вознесенский, В.Б. Каток и др.; Под ред. С.В. Свечникова и Л.М. Андрушко. – К.: Техника, 1988. – 239 с.

28. Бейли Д., Райт Э Волоконная оптика: теория и практика / Пер. с англ. – М.: Кудий-образ, 2006. – 320 с.

Официальный сайт кафедры «ЛС и ИТС» ПГАТИ: [www.srttc.samara.ru/~ls](http://www.srttc.samara.ru/~ls)

**Периодические издания:**

1. Фотон Экспресс
2. Lightwave Russian Edition
3. Сети и системы связи
4. LANs
5. Вестник Связи
6. Электросвязь
7. Метрология и измерительная техника в связи

Официальные сайты производителей и дилеров компонентов линейного тракта ВОЛП, а также организаций, занимающихся строительством ВОЛП:

<b>Оптический кабель</b>	<b>Оптическое волокно</b>	<b>Компоненты, оборудование, инструмент</b>
ЗАО «СОКК» Оптен Эликсмо Трансвок ОКС-01 Севкабельоптик Саранскабельоптик Яуза Кабель ВНИИ КП Электропровод Одесса кабель	Corning Alcatel OFS Sumitomo Samsung Pirelly Fujicura Yangtze Optical Fibre and Cable Hitachi Cable	Телеком Комплект Сервис Связьстройдеталь Перспективные Технологии ССКТЬ ТОМАСС Телеком Комплект Транспорт Syrus Systems Lucent Technologies EXFO Acterna