

**Вопросы для студентов**  
**Пермского Государственного Университета (ПГУ)**  
(редакция 12-01-2010)

**КУРС «КОМПЬЮТЕРНЫЕ КОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

**Литература для подготовки основная:**

1. Курс лекций В.А. Сухомлина (МГУ) "ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ <http://hcs.cmc.msu.ru/lectures/AnalyzeIT/index.html>
2. Зайцев С.С. и др. Сервис открытых информационно-вычислительных сетей: Справочник / С.С.Зайцев, М.И.Кравцунов, С.В.Ротанов. Радио и связь, 1990. 240 с.: ил.
3. Блэк Ю. Сети ЭВМ: Протоколы, стандарты, интерфейсы: Пер. с англ. М.: Мир, 1990. 506с.: ил.
4. Таненбаум Э. Компьютерные сети. — СПб. : Питер, 2002, — 846 с.
5. Сэм Хелеби, Денни Мак-Ферсон. Принципы маршрутизации в Internet, 2-е издание. : Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 448 с
6. Семенов Ю.А. Протоколы и ресурсы Internet- М.: Радио и связь, 1996. -320с. ил.
7. В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. Копьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы – СПб: издательство “Питер”, 2000. – 672с.: ил.
8. Масич Г.Ф. Лекции по курсу: <http://www.icmm.ru/~masich/win/lecture.html>

**Литература для подготовки дополнительная:**

1. Джамса Крис, Коуп Кен. Программирование для Internet в среде Windows / Пер. с англ. –СПб: Питер, 1996. –660с.
2. Бертсекас Д., Галлагер Р. Сети передачи данных: Пер. с англ.- М.: Мир, 1989.- 544 с.
3. Шварц М. Сети связи: протоколы, моделирование и анализ: в 2-х ч. Ч.1: Пер. с англ.- М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1992.- 336 с.
4. Шварц М. Сети связи: протоколы, моделирование и анализ: в 2-х ч. Ч.2: Пер. с англ.- М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1992.- 272 с

**Литература, используемая на экзамене**

1. Протоколы информационно-вычислительных сетей: Справочник / Аничкин С. А., Белов С. А., Бернштейн А. В., ред. И.А. Мизин –М.: Радио и связь, 1990. –504с.
2. Блэк Ю. Сети ЭВМ: Протоколы, стандарты, интерфейсы: Пер. с англ. М.: Мир, 1990. 506с.: ил.
3. Таненбаум Э. Компьютерные сети. — СПб. : Питер, 2002, — 846 с.

**Вопросы**

**Раздел 1. Общие сведения**

## Терминология и основные понятия

1. *Что такое Информатика?* Что изучает дисциплина «информатика» (англ.:computer sciences)? Режимы работ и архитектуры вычислительных систем (однопроцессорные, SMP- и MPP-системы, кластеры, мета-компьютер).
2. *Эволюция вычислителей.* Приведите эволюцию развития вычислительных ресурсов и способов доступа к ним (ЦВМ / ЭВМ / Вычислительная система / переход от элементов телеобработки через вычислительные сети к GRID технологиям.
3. *Архитектура систем.* Поясните понятие “архитектура компьютерных сетей”. Приведите классификацию информационно-вычислительных сетей.
4. *Кодирование информации.* Поясните принципы и приведите примеры кодирования аналоговых и дискретных сообщений.
5. *Количество и избыточность информация.* Поясните сущность понятия «информация» и определение ее количества. Почему возникает избыточность и какие существуют методы сжатия информации.
6. *Передача информации.* Что такое битовая синхронизация? Проиллюстрируйте принцип асинхронной и синхронной передачи.
7. *Соединение.* Проиллюстрируйте следующие понятия коннективности в компьютерных сетях: одноточечные и многоточечные подключения (разделяемые среды); прямое и косвенное соединение; топологии сетей; межсетевое взаимодействие. Как обеспечивается масштабируемость сетей?
8. *Мультиплексирование соединений.* Поясните понятия: мультиплексирование, статистическое мультиплексирование, стабильность работы мультиплексора. Приведите иллюстрации механизмов коммутации каналов и коммутации пакетов.
9. *Кабель, линия, канал связи.* Поясните семантику терминов: кабель связи, линия связи и канал связи; первичные и вторичные сети электросвязи; взаимосвязанная сеть связи (ВСС) РФ.

## Раздел 2. OSI RM

10. Поясните следующие понятия OSI RM: система, прикладной процесс, прикладной объект, соединение, физические средства соединения, область взаимодействия открытых систем, транспортная сеть, сеть передачи данных, абонентские службы.
11. Поясните следующие понятия OSI RM: уровень, объект, сервис, услуга, функция, сервисная точка доступа (SAP), конечная точка соединения, протокол, интерфейс.
12. Поясните аспекты функционирования уровня OSI RM.
13. Объясните назначение 1-4 уровней OSI RM и их функции.
14. Опишите сервис 5-го уровня OSI RM (ISO/IS 8326/8327)
15. Опишите сервис 6-го уровня OSI RM (ISO/IS 8822/ 8823)

16. Опишите сервис 7-го уровня OSI RM и две группы прикладных сервисных элементов (ASE): общие (ACSE, ROSE, RTSE) и специальные (CMIP, DS, FTAM, MHS, VTP) прикладные сервисные элементы
17. Что такое сервисный примитив, какова структура (элементы) имени примитива и свойства примитивов?

### **Раздел 3. Канальный уровень L2 OSI RM**

#### ***Аспекты L2 OSI RM***

18. Поясните назначение и механизмы реализации L2 сервисов: управление потоком, обнаружение ошибок, исправление ошибок, адресация.

#### ***Протокол HDLC***

19. Назначение и сервис протокола HDLC. Объясните и проиллюстрируйте механизмы кадровой синхронизации, кодовой прозрачности, управления потоком, обнаружения и исправления ошибок.
20. Поясните типы, логические состояния и режимы работы станций, работающих по протоколу HDLC. Каковы правила адресации станций и механизм их использования для управления потоком и исправления ошибок?
21. Поясните назначение системных параметров и проиллюстрируйте рекомендации по их установке.

#### ***SLIP/CSLIP, PPP***

22. Объясните назначение и сервис протоколов SLIP/CSLIP, их алгоритм работы; область применения; достоинства и недостатки.
23. Объясните назначение и сервис протокола PPP; его алгоритм работы; область применения; достоинства и недостатки.

#### ***Технология Ethernet***

24. Поясните структуру стандартов локальных сетей IEEE 802.\* и их соотнесение с OSI RM. Объясните суть IEEE 802.3 (CSMA/CD) метода доступа, перечислите типы физических сред и устройств, реализующих Ethernet-технология
25. Приведите форматы Ethernet-кадров и поясните назначение полей заголовка. Поясните: назначение и типы MAC- и SAP-адресов, понятия домен коллизии и широковещательный домен.
26. Поясните: смысл сегментации локальной сети; правила и процесс обработки кадра при прохождении через мост/коммутатор; механизмы самообучения и формирования таблицы коммутации (MAC-адресов); режимы коммутации.
27. Почему возникают физические петли устройств L2 уровня и каковы проблемы перемещения кадров? Опишите сервис STP протокола, алгоритм принятия решения и этапы начальной сходимости

28. Два типа DPDU сообщений и их назначение. Приведите формат конфигурационного BPDU сообщения STP протокола и поясните назначение полей.
29. Приведите и поясните параметры STP протокола, используемых сетевым администратором для управления активной топологией. Поясните назначение таймеров STP протокола и рекомендации по их установке
30. Что такое виртуальные сети (VLAN) и каковы механизмы их образования? Проиллюстрируйте трафик между компьютерами одной VLAN, подключенных к разным коммутаторам (коммутаторы связаны транковым соединением).
31. Как обеспечить трафик между различными VLAN (Multihomed VLAN)?
32. Зачем нужны и каков механизм образования магистралей (IEEE802.3 LACP, FEC/GEC)?

#### **Раздел 4. Сетевой уровень - L3 OSI RM (IP)**

##### ***IP-протокол***

33. Поясните предоставляемый протоколом IP сервис и назначение полей IP- заголовка.
34. Поясните предоставляемый протоколом ICMP сервис и назначение полей ICMP-заголовка
35. Что такое “адрес” вообще и “IP-адрес” в частности и как он выполняет работу в Интернет? Каковы принципы и кто распределяет пространство MAC- и IP-адресов и номеров портов прикладных процессов?
36. Поясните классовую модель IP-адресации и маршрутизации
37. Поясните бесклассовую модель IP-адресации и маршрутизации, объясните принципы VLSM-маскирования и CIDR
38. Поясните назначение специальных IP адресов. Кто распределяет IP-адресное пространство в Интернет?
39. Объясните назначение и сервис протоколов ARP, RARP и BOOTP. Приведите структуру ARP-таблицы и порядок преобразования адресов.
40. Зачем нужны IP-туннели? Поясните схему туннелирования
41. Объясните технику “маскарада” и ее использование для сокращения внешнего трафика посредством Proxy-серверов.

##### **Маршрутизация в IP-сетях**

42. Вскройте понятия: маршрутизация, маршрутизатор, маршрутизируемый протокол, таблица маршрутизации, протоколы маршрутизации, алгоритмы маршрутизации, прямая и косвенная маршрутизация.
43. Объясните процесс формирования маршрутной таблицы и механизм определения оптимального маршрута. Приведите классификацию алгоритмов и протоколов маршрутизации.

44. Объясните назначение, сервис и области применения протокола маршрутизации RIP. Проиллюстрируйте работу алгоритма Беллмана-Форда
45. Поясните иерархическую модель маршрутизации в Интернет и понятия: Core, пиринг, пиринговые войны, Автономная система (AS), маршрутизация внутри (intra) и между (inter) AS.
46. Поясните и проиллюстрируйте понятия: политика маршрутизации; два акта маршрутной политики (анонсирование и восприятие); маршрутизация в Интернет согласно политикам маршрутизации.
47. Поясните: назначение и сервис протокола маршрутизации BGP-4 (iBGP, eBGP); процесс выбора лучшего пути посредством атрибутов. Проиллюстрируйте использование атрибутов для реализации импортной (LOCAL\_PREF) и экспортной (AS\_PATH и MED) политики маршрутизации

## **Раздел 5. Транспортный уровень - L4 OSI RM (IP)**

48. Поясните предоставляемый протоколами TCP и UDP сервис и назначение полей заголовков этих протоколов.
49. Каков механизм установления TCP-соединения и как обеспечивается уникальность TCP-соединения в Интернет?
50. Проиллюстрируйте и поясните механизм управления потоком и исправления ошибок в TCP-соединении. Проиллюстрируйте алгоритм медленного старта.

## **Раздел 6. Телематические службы (DNS)**

51. Поясните назначение доменной системы имен (DNS) и схемы работы (первичного и вторичного, рекурсивного и нерекурсивного сервера)
52. Объясните назначение записей базы данных DNS и рекомендуемые значения параметров времени в SOA-записях
53. Объясните принципы маршрутизации почты посредством MX записей в базе данных DNS.

## **КУРС «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ И СИСТЕМ»**

### **Литература для подготовки основная:**

1. Ретана Альвадо, Слайс Дон, Уайт Расс. Принципы проектирования корпоративных IP-сетей. : Пер. с англ. – М. Издательский дом «Вильямс, 2002. – 368 с.: ил. ISBN 5-8459-0248-7 (рус.)
2. Слепов Н.Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи (ATM, PDH, SDH, SONET и WDM). – М.: Радио и связь, 2000. – 468 с.: ил. (ISBN 5-256-01516-8)

3. Бакланов И. Г. ISDN и Frame Relay: технология и практика измерений/ред. А. Б. Иванов. –2-е изд., испр. –М.: Эко-Трендз, 2000. –185с. – (Инженерная энциклопедия ТЭК: Технологии электронных коммуникаций).
4. Т.И. Иванова. Корпоративные сети связи. – М.: Эко-Трендз, 2001 – 282 с.: ил. (ISBN 5-88405-029-1)
5. Таненбаум Э. Компьютерные сети. — СПб. : Питер, 2002, — 846 с.
6. Масич Г.Ф. Лекции по курсу: <http://www.icmm.ru/~masich/win/lecture.html>

#### **Литература для подготовки дополнительная:**

1. Шварц М. Сети связи: протоколы, моделирование и анализ: в 2-х ч. Ч.1: Пер. с англ.- М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1992.- 336 с.
2. Шварц М. Сети связи: протоколы, моделирование и анализ: в 2-х ч. Ч.2: Пер. с англ.- М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1992.- 272 с

#### **Литература, используемая на экзамене**

1. Ретана Альвадо, Слайс Дон, Уайт Расс. Принципы проектирования корпоративных IP-сетей. : Пер. с англ. – М. Издательский дом «Вильямс, 2002. – 368 с.: ил. ISBN 5-8459-0248-7 (рус.)
2. Слепов Н.Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи (ATM, PDH, SDH, SONET и WDM). – М.: Радио и связь, 2000. – 468 с.: ил. (ISBN 5-256-01516-8)
3. Блэк Ю. Сети ЭВМ: Протоколы, стандарты, интерфейсы: Пер. с англ. М.: Мир, 1990. 506с.: ил.
4. Таненбаум Э. Компьютерные сети. — СПб. : Питер, 2002, — 846 с.

### **Вопросы**

#### **Технологический цикл построения сетей**

1. Что такое взаимоувязанная сеть связи РФ и какие законы и руководящие документы (РД) отрасли регламентируют ее построение и использование?
2. Что такое телематические службы? Приведите их классификацию в трактовке руководящего документа отрасли «Телематические службы»
3. Что такое сети передачи данных? Приведите их классификацию в трактовке руководящего документа отрасли «Сети и службы передачи данных»
4. Поясните и проиллюстрируйте понятия и термины: граница ответственности, точка доступа, типы доступа, взаимодействие сетей связи.
5. Что такое лицензия? Какие лицензии услуг связи РФ необходимы для подключения «коммерческой сети» к Интернет и как их получить?
6. Объясните цели предпроектных исследований и содержание технического задания.
7. Поясните назначение и содержание следующих этапов проектирования: эскизный проект, технический проект, рабочий проект, внедрение/тестирование.
8. Поясните термины: кабель связи, линия связи, канал связи. Приведите типы кабелей, линий и каналов связи.
9. Что такое первичные и вторичные сети электросвязи и по каким технологиям и протоколам они строятся?

#### **Дизайн территориальных сетей.**

## **Первичные цифровые сети электросвязи**

### N-ISDN

10. Поясните назначение N-ISDN и предоставляемые типы сервисов. Приведите конфигурации BRI и PRI каналов данных и структуру абонентского стыка (точки S,T,U)

### B-ISDN / ATM

11. Поясните назначение и модель B-ISDN. Приведите и поясните предоставляемые классы услуг (категории обслуживания) уровня адаптации ATM (AAL). CBR, rt-VBR, nrt-VBR, ABR.
12. Поясните назначение полей заголовка в ATM ячейке. Проиллюстрируйте принципы коммутации ячеек посредством VPI/VCI. Поясните механизм управления потоком и исправления ошибок в ATM

### PDH

13. Поясните структуру и принципы формирования кадра (цикла) E1/T1
14. Приведите иерархию PDH скоростей и поясните принципы мультиплексирования цифровых PDH-потоков.

### SDH

15. Поясните структуру и принцип формирования кадра (цикла) STM-1. Сколько байт передается в STM-1 кадре? Частота повторения кадра? Длительность кадра? Из каких основных блоков состоит кадр?
16. Приведите иерархию SDH скоростей и поясните принципы мультиплексирования цифровых SDH-потоков.
17. Опишите типы SDH оборудования и возможные топологии. Каковы способы обнаружения ошибок и обеспечения надежности функционирования оборудования SDH сети в целом.

## **Вторичные сети электросвязи**

### X.25

18. Поясните область использования, адресацию, механизмы управления потоком, обнаружения и исправления ошибок в стеке протоколов X.25.

### Frame Relay (FR)

19. Поясните область использования, адресацию, механизмы управления потоком, обнаружения и исправления ошибок в протоколе Frame Relay (FR).

### IP

20. Поясните область использования, адресацию, механизмы управления потоком, обнаружения и исправления ошибок в протоколе IP.

## **Архитектура IP/Ethernet территориальных сетей**

21. Поясните назначение кабельных узлов IDF и MDF и специфических требований к ним. Приведите ключевые требования при проектировании территориальных сетей.

22. Поясните суть моделей территориальных сетей: традиционная (маршрутизатор-коммутатор), плоская (end-to-end VLAN), многоуровневая.
23. Приведите достоинства и недостатки Ethernet (L2) конструкций территориальной сети. Проиллюстрируйте аспекты правильного использования VLAN и STP для балансировки нагрузки и увеличения надежности.
24. Объясните иерархический принцип построения корпоративных IP-сетей и функции отдельных уровней иерархии.
25. Поясните стратегии распределения IP-адресного пространства
26. Проиллюстрируйте на примере фразу «суммирование позволяет скрыть подробную информацию о топологии»
27. Поясните понятие одиночной точки отказа. Приведите цели и стратегии избыточности на уровне ядра, распределения и доступа.
28. Поясните и проиллюстрируйте способы экономии IP-адресного пространства: IPv6, CIDR/VLSM, NAT и PAT трансляции сетевых адресов.

### **Пассивное и активное коммуникационное оборудование**

#### Физические среды

29. Поясните область использования и характеристики медных кабелей связи (витая пара, коаксиал)
30. Поясните принцип распространения света в оптическом волокне, классификацию оптических волокон, понятие окна прозрачности и оптического бюджета.
31. Опишите принцип технологии волнового мультиплексирования WDM. Каков смысл интенсивного (DWDM/HDWDM) и экстенсивного (CWDM) развития WDM систем.

#### Пассивное оборудование

32. Поясните принципы построения структурированных кабельных систем (СКС)?