

Фонд оценочных средств по курсу
«Проектирование вычислительных сетей и систем»
(Экзамен, Госэкзамен, редакция 22-02-2022)

- | | |
|-------------------|--|
| 1. Содержание | 5. Список тем дипломных проектов |
| 2. Литература | 6. Список тем научно-исследовательских работ |
| 3. Вопросы | |
| 4. Типовые задачи | |

1. Содержание курса

Технологический цикл построения сетей. Цели и этапы разработки сети. Правовое поле, Взаимоуязвимая Сеть Связи (ВСС) России. Классификация услуг сетей связи в России и их лицензирование. Телематические службы. Услуги передачи данных. Первичные и вторичные сети электросвязи

Особенности проектирование территориальных сетей. Дизайн и модели, реализация L2-конструкций территориальной сети. Методы повышения надежности путем правильной организации VLAN, VPN, STP. Иерархический принцип проектирования корпоративных IP-сетей. Стратегии распределения IP-адресного пространства. Методы повышения надежности сети. Технологии построения первичных сетей связи PDH/SDH/OTN

Пассивное и активное оборудование сети. Структурированная кабельная система. Коммутаторы и маршрутизаторы. Инженерное обеспечение: электропитание, охлаждение, периметр безопасности.

2. 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. Кларк К, Гамильтон К. Принципы коммутации в локальных сетях Cisco. : Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 976 с. ISBN 5-8459-0464-1 (рус)
3. 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)
4. Масич Г.Ф. Сети передачи данных : учебно-методическое пособие .— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014 .— 191 с. ISBN 978-5-398-01194-4
5. Масич Г.Ф. Лекции по курсу: <https://masich.ru/study>

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

Перечень справочного материала, разрешенного к использованию во время государственного экзамена

1. Хилл Б. Полный справочник по Cisco : пер. с англ. / Б. Хилл. - М.: Вильямс, 2008.
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. Вопросы

Технологический цикл построения сетей

1. Что такое взаимоувязанная сеть связи РФ и какие законы и руководящие документы 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. Поясните область использования линий связи: медные (витая пара, коаксиал), ВОЛС, РРЛ, Radio Ethernet, лазерные и спутниковые системы связи.
10. Что такое первичные и вторичные сети электросвязи и по каким технологиям и протоколам они строятся?

Дизайн территориальных сетей

Первичные цифровые сети электросвязи

11. Поясните суть импульсно-кодовой модуляции (ИКМ) и понятия канала тональной частоты (ТЧ) со “святой скоростью” 64 Кбит/с.
12. Приведите структуру первичного потока T1 и принципы мультиплексирования цифровых PDH-поточков.
13. Приведите: структуру первичного потока E1 и иерархию PDH скоростей.
14. Приведите структуру синхронного транспортного модуля STM-1 и иерархию SDH скоростей.
15. Поясните способы управления ошибками и обеспечения надежного функционирования PDH/SDH сетей в целом.
16. Опишите принцип технологии волнового мультиплексирования WDM. Что такое частотный план ITU-T. Каков смысл интенсивного (DWDM/HDWDM) и экстенсивного (CWDM) развития WDM систем?
17. Приведите структуру DWDM-тракта передачи данных и объясните назначение его компонент
18. Поясните принцип волнового мультиплексирования WDM и понятие частотного плана ITU-T.
19. Поясните смысл интенсивного (DWDM) и экстенсивного (CWDM) развития WDM систем.
20. Приведите структуру DWDM-тракта передачи данных и объясните назначение его компонент.
21. Поясните суть многоуровневого формата модуляции DP-QPSK и схему когерентного

распознавания в приемнике.

22. Приведите модель оптической транспортной сети (OTN), основные характеристики технологии OTN и типы клиентских сигналов.
23. Поясните механизм управления ошибками в оптической транспортной сети (OTN). Приведите оптическую иерархию скоростей (OTH).

Архитектура IP/Ethernet территориальных сетей

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

Пассивное и активное коммуникационное оборудование

Физические среды

32. Каковы принципы построения структурированных кабельных систем (СКС)?
33. Поясните область использования и характеристики медных кабелей связи (витая пара, коаксиал)
34. Поясните принцип распространения света в оптическом волокне, классификацию оптических волокон, понятие окна прозрачности и оптического бюджета.

Пассивное оборудование

35. Поясните назначение и конструкции Стоек, Шкафов, Кроссов, Патч-панелей, Разъемов, Лотков, Патч-кордов, Кабелей.

Активное оборудование

36. Поясните причины и смысл эволюции архитектур коммутирующего и маршрутизирующего оборудования.
37. Приведите основные типы, конструкции и характеристики коммуникационного оборудования ведущих фирм производителей

Инженерное обеспечение

38. Поясните принципы организации системы электропитания, охлаждения, и пожаротушения.

4. Типовые задачи

1. Сформулируйте ключевые проектные требования к техническому заданию (ТЗ) кампусной сети. Например, ТЗ на сеть университета в 5-этажном здании по 100 точек подключения на каждом этаже.
2. Сформулируйте ключевые проектные требования к техническому заданию (ТЗ) на оптическую магистраль 100 Тбит/с.
3. Проиллюстрируйте способы/подходы балансировки нагрузки, увеличения пропускной способности и надежности сети передачи данных.
4. Проиллюстрируйте и поясните варианты использования маршрутизирующего и коммутирующего оборудования.
5. Предложите решения надежного доступа в Интернет, например, компьютеров ректорского состава в главном корпусе ПНИПУ (2-й этаж).
6. Предложите Заказчику варианты объединения его подразделений, расположенных на территории России.
7. Напишите техническое задание на требования к коммутационному оборудованию региональной научно-образовательной сети.
8. Нарисуйте эскизную схему связи проектируемого участка OTN тракта 1 Тбит/с “Пермь – Москва” и опишите назначение входящих в эту схему компонент.
9. Приведите схему организации связи на скорости 1,6 Тбит/с, для объединения четырех кампусных сетей в Пермском крае.
10. Приведите методику расчета требуемой длины кабеля UTP, приводимую в техническом проекте при разработке структурированной кабельной системы.

5. Список тем дипломных проектов

1. Спроектировать локальную сеть передачи данных кампуса (например, ПНИПУ, ЭТФ, КА).
2. Спроектировать городскую сеть передачи данных, объединяющей локальные сети (например, аптеки в городе Пермь).
3. Спроектировать DWDM магистраль на скорости 100 Гбит/с (например, объединяющей суперкомпьютерные центры Перми и Екатеринбурга).
4. Спроектировать CWDM магистраль, объединяющей по одному волокну в черте города подсети нескольких автономных систем AS (например, по 2 подсети технического и классического университетов г. Пермь).

6. Список тем исследовательских работ

1. Выполнить обзор интерконнектов суперкомпьютеров и выявить тренды их развития
2. Выполнить обзор интерконнектов систем хранения данных и выявить тренды их развития
3. Выполнить обзор интерконнектов компьютеров и выявить тренды их развития
4. Выполнить обзор спутниковых систем связи
5. Выполнить обзор требований к сетям связи IoT-устройств
6. Выполнить обзор бортовых вычислительных сетей подводных роботов
7. Выполнить обзор бортовых вычислительных сетей в авионике