

## Распределение вопросов по структуре экзаменационного билета

### **1. Общие принципы и технологии разработки и моделирования инфокоммуникационных устройств и систем**

#### **1.1. Распределенные системы хранения информации (Кокоулин А.Н.)**

1.1.1. Виды облачных вычислений.

Частное облако. Публичное облако.

1.1.2. Технологии облачных вычислений.

IaaS, SaaS, PaaS.

1.2.3. Вычислительные кластеры.

Функции. Архитектура.

1.2.4. Модели распределенных систем хранения данных.

Схема LH\*RS.

1.2.5. Помехоустойчивое кодирование при реализации распределенных систем хранения данных.

Помехоустойчивые коды при реализации схемы LH\*RS.

#### **1.2. Компьютерные технологии в инфокоммуникационных системах (Безукладников И.И.)**

1.1.1. Технологии построения виртуальных частных сетей (VPN).

Классификация принципов построения. Client-Server, Mesh, Full-Mesh решения.

1.1.2. Использование технологий виртуализации.

Основные проблемы виртуализации. Программные решения.

1.2.3. Аппаратная и программная реализация основных сервисов VoIP.

Программные IP-АТС. FreeSwitch, Asterisk.

1.2.4. Анализ современных прикладных протоколов с использованием компьютерной техники.

Анализаторы протоколов Wireshark, RawCap. Принципы функционирования.

1.2.5. Тестирование современной VoIP инфраструктуры

Использование программного обеспечения SIPp, COTSБИ-АРА.

#### **1.3. Информационная безопасность инфокоммуникационных сетей (Безукладников И.И.)**

1.1.1. Основные понятия информационной безопасности.

Конфиденциальность, доступность, целостность.

1.1.2. Понятие угрозы информационной безопасности.

Реализуемость угрозы. Примеры угроз.

1.2.3. Универсальные стандарты информационной безопасности.

Стандарт «Оранжевая книга».

1.2.4. Универсальные стандарты информационной безопасности.

Стандарт «Гармонизированные критерии европейских государств».

1.2.5. Вредоносное ПО.

Вирусы, сетевые черви, троянские программы, riskware. Классификация антивирусного ПО.

### **2. Методы построения современных и перспективных инфокоммуникационных сетей**

#### **2.1. Методология проектирования и планирования инфокоммуникационных сетей (Фрейман В.И.)**

2.1.1. Планирование и проектирование инфокоммуникационных сетей.

Содержание этапов создания инфокоммуникационной сети. Этап планирования. Этап проектирования. Документация планирования и проектирования. Лицензирование проектной деятельности. Нормативная документация. Проектная документация. Правила оформления документации (ЕСКД и ЕСПД).

2.1.2. Информационно-технические характеристики инфокоммуникационных сетей.

Моделирование инфокоммуникационных сетей как систем массового обслуживания. Характеристики мультисервисного трафика. Показатели качества (QoS). Соглашения о предоставлении услуг (SLA).

2.1.3. Подходы к проектированию инфокоммуникационных сетей базовых телекоммуникационных топологий.

Технологии PDH, SDH: назначение, область применения, функциональные элементы, топологии.

2.1.4. Подходы к проектированию систем синхронизации инфокоммуникационных сетей.

Виды синхронизации. Влияние рассинхронизации на работу сети. Виды устройств синхронизации. Порядок и правила построения систем синхронизации.

2.1.5. Подходы к проектированию систем управления инфокоммуникационными сетями.

Организация встроенных каналов управления. Организация выделенных каналов управления. Реализация уровней модели OSI ISO в сети управления.

## **2.2. Перспективные технологии беспроводной связи (Тюрин С.А.)**

2.2.1. Радиотракт.

Структура радиотракта. Антенно-фидерные устройства. Спектр частот беспроводной передачи. Регулирование использования частот. Распространение сигналов. Потери при распространении сигналов. Многолучевое распространение.

2.2.2. Методы расширения спектра.

Классификация. Метод прямого расширения с помощью ПСП. Метод расширения с перескоком по частотам.

2.2.3. Модуляция при беспроводной передаче.

Цифровая и аналоговая модуляция. Виды амплитудной, частотной и фазовой манипуляции. Модуляция с несколькими несущими.

2.2.4. Алгоритмы множественного доступа к беспроводной среде.

Скрытые и открытые терминалы. Ближние и дальние терминалы. Методы множественного доступа с пространственным разделением каналов (SDMA), с частотным разделением каналов (FDMA), с временным разделением каналов (TDMA), с кодовым разделением каналов (CDMA). Дуплекс с частотным разделением (FDD), с временным разделением (TDD).

2.2.5. Технологии передачи, используемые в беспроводных системах связи.

Конвенциональные, транкинговые системы радиосвязи. Персональные, локальные и региональные беспроводные сети. Наземные системы мобильной связи общего пользования.

## **2.3. Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем (Фрейман В.И.)**

2.3.1. Тенденции развития инфокоммуникационных сетей. Основы концепции NGN.

Основные тенденции развития инфокоммуникационных сетей (конвергенция, мультисервисность, распространенность и т.д.). Критерии классификации инфокоммуникационных сетей. NGN: условия появления, регламентирующие документы, варианты структур, развитие.

2.3.2. Передача сигналов по разным видам физической среды.

Электрические кабели. Волоконно-оптические линии связи. Беспроводная передача.

2.3.3. Архитектуры и базовые топологии инфокоммуникационных сетей.

Транспортное ядро. Технологии абонентского доступа. Прикладные сервисы ИКС. Топологии современных сетей связи. Широковещательные топологии. Последовательностные топологии. Типовые структуры ИКС.

2.3.4. Сравнительный анализ транспортных технологий.

Технологии проводного и оптического доступа (xDSL, FTTx, PON, DOCSIS и др.). Беспроводные технологии доступа (Wi-Fi, Wi-Max, DECT, PPL, сотовые технологии и др.). Классические транспортные технологии (PDH, SDH). Перспективные транспортные технологии (WDM).

2.3.5. Сравнительный анализ технологий абонентского доступа.

Сотовая связь. Ethernet. Технологии цифровой передачи трафика (VoIP, IP-TV). Технологии передачи мультисервисного трафика (Triply Play).

## **3. Подходы к управлению и технической эксплуатации инфокоммуникационных сетей**

### **3.1. Управление качеством сервисов в сетях нового поколения (NGN) (Безукладников И.И.)**

3.1.1. Показатели качества передачи данных в системах аудио- и видеосвязи, потокового вещания.

3.1.2. Проблемы обеспечения показателей качества при шлюзовании систем с коммутацией каналов и коммутацией пакетов.

3.2.3. Сравнительная характеристика применимости протоколов TCP и UDP в неидеальных сетях передачи данных.

3.2.4. Категории доступа в сеть Интернет.

VBR, CBR, UBR. Сравнительная характеристика и особенности.

3.2.5. Модели сервисов в управлении качеством.

Модели интегрированных (IntServ) сервисов. Модели дифференцированных (DiffServ) сервисов.

### **3.2. Общие принципы технической эксплуатации инфокоммуникационных сетей (Фрейман В.И.)**

3.2.1. Современная концепция эксплуатации инфокоммуникационных сетей.

Системный подход к построению систем технической эксплуатации. Распределенная и централизованная системы технической эксплуатации. Современная концепция. Внедрение у заказчика.

3.2.2. Методология организации измерений на сетях связи.

Общие подходы к организации измерений. Измеряемые параметры. Рекомендации ITU-T. Методы измерения основных параметров систем. Тестовые последовательности, применяемые для проверки качества передачи. Организация тестирования цифровых систем передачи без отключения канала связи от пользователя.

3.2.3. Концепция измерений на сетях PDH.

Нормативно-методическая база измерений. Способы включения измерительных приборов. Концепция измерений. Подходы к измерениям на примере системы E1.

3.2.4. Концепция измерений на сетях SDH.

Нормативно-методическая база измерений. Виды диагностирования. Концепция измерений.

3.2.5. Показатели надежности и эксплуатационно-технические характеристики инфокоммуникационных сетей.

Определение основных показателей надежности. Методы расчета эксплуатационно-технических характеристик.

### **3.3. Современные принципы и технологии управления инфокоммуникационными сетями (Гаврилов А.В.)**

3.3.1. Системное управление OSI.

Структура управления. Функциональные области управления. Модель управления. Понятие управляемых объектов, MIB. Модель «агент – менеджер». Информационные, организационные и функциональные аспекты системного управления.

3.3.2. Коммуникационные аспекты системного управления OSI.

Элементы служб прикладного уровня. Услуги CMISE. Протоколы CMIP и CMOT. Услуги ACSE. Услуги ROSE. Взаимодействие служб прикладного уровня.

3.3.3. Концепция управления TMN.

Базовые понятия и основные стандарты. Архитектура (функциональная, логическая, информационная, физическая). Взаимосвязи между архитектурами TMN. Службы и функции управления. Организация распределенного управления. Сравнение TMN и управление открытыми системами OSI.

3.3.4. Протокол SNMP.

Основные понятия, архитектура, структура управляющей информации, MIB. Типы данных. Модули MIB-I, MIB-II, RMON. Команды, сообщения протокола. Версии протокола. Сравнение управления SNMP и TMN.

3.3.5. Платформенный подход к построению систем управления.

Особенности подхода. Модель TOM. Структура системы управления.