

## **ВАРИАТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРОГРАММ КУРСОВ**

- 1. Конвергенция сетей связи, переход к сетям следующего поколения NGN**
  - 1.1 Статистический анализ системы сертификации на основе Инфобанка СОТСБИ.
  - 1.2 Общие принципы построения сети связи следующего поколения NGN с использованием различных протоколов IP-коммуникаций.
  
- 2. Сеть на базе протоколов Н. 323 (только для И).**
  - 2.1. *Теоретический курс*
    - a. Архитектура и функциональные элементы сети, стандартизация
    - b. Протоколы Н. 323. Протокол RAS, сигнальный канал Н.225, управляющий канал Н.245
    - c. Адресация
    - d. Взаимодействие с сетями передачи данных и с телефонными сетями с коммутацией каналов (с сетью ОКС№7)
  
- 3. Сеть на базе протокола инициации сеансов связи SIP**
  - 3.1. *Теоретический курс*
    - a. Архитектура и функциональные элементы сети, стандартизация
    - b. Адресация
    - c. Взаимодействие с сетями передачи данных и с телефонными сетями с коммутацией каналов (с сетью ОКС№7)
    - d. Протокол SIP
  
- 4. Концепция Softswitch**
  - 4.1. *Теоретический курс*
    - a. Идеология Softswitch (концепция декомпозиции шлюза)
    - b. Архитектура Softswitch
      - функциональные плоскости эталонной архитектуры Softswitch
      - функциональные объекты Softswitch (MGC, MG, SG, AG). Протоколы. Протокол Sigtran.
    - c. Реализация функциональных объектов в устройствах Softswitch (MGC, TG, SG, AG, MS).
    - d. Протоколы Softswitch
    - e. Взаимодействие сети ОКС№7 с сетью VoIP.
    - f. Алгоритм установления соединения при взаимодействии ISUP - SIP – ISUP
    - g. Использование концепции Softswitch на сетях фиксированной и мобильной телефонной связи с коммутацией пакетов.
  
- 5. Вопросы качества обслуживания (QoS) в сетях IP-телефонии (для Б и Т)**
  - 5.1. *Теоретический курс*
    - 1. Особенности передачи речи в сетях IP-телефонии. Протоколы RTP, RTCP.**
      - 1.1. *Теоретический курс*
        - a. Качество IP-телефонии
        - b. Принципы кодирования речи
        - c. Оценка качества передачи речи
        - d. Обеспечение качества обслуживания в сетях IP-телефонии: протокол RTP/RTCP
  
  - 5.2. *Тестирование знаний по курсу*

## **6. Аппаратно-программная платформа СОТСБИ-У**

### **6.1. Теоретический курс**

- a. СОТСБИ-У как пример построения сетей с использованием различных технологий и протоколов и систем сигнализации
- b. СОТСБИ-У как модель обучающей системы для изучения телекоммуникационных технологий, протоколов и выполнения комплекса практических и исследовательских работ.

### **6.2. Практический курс**

Практические и исследовательские занятия на базе оборудования испытательного полигона СОТСБИ-У. Средства тестирования. Анализ трассировок. Среда эмуляции СОТСБИ-SIPp: эталонные тесты, создание сценариев обмена сообщениями

## **7. Протокол установления сеансов связи SIP**

### **7.1. Теоретический курс**

- a. общие сведения
- b. архитектура сети, основные элементы
- c. адресация
- d. сообщения, форматы сообщений
- e. SIP-T и SIP-I

### **7.2. Тестирование знаний по протоколу SIP**

**7.3. Лабораторное занятие. Обмен сообщениями протокола SIP при обслуживании вызовов и предоставлении дополнительных услуг**

## **8. Протоколы RTP, RTCP**

### **8.2. Теоретический курс**

- a. общие принципы IP-телефонии
- b. качество обслуживания (QoS) в сетях IP-телефонии: принципы кодирования речи, оценка качества передачи и обеспечение качества обслуживания речи
- c. протокол RTP
- d. Протокол RTCP

### **8.2. Тестирование знаний по протоколам RTP, RTCP**

### **8.3. Лабораторное занятие протоколам RTP, RTCP**

## **9. Протокол управления шлюзами Megaco/H.248**

### **9.1. Теоретический курс**

- a. классификация шлюзов
- b. модель процесса обслуживания вызовов
- c. структура команд
- d. организация сеансов связи
- e. установление, изменение и разрушение соединений

### **9.2. Тестирование знаний по протоколу Megaco/H.248**

**9.3. Лабораторное занятие. Протокол Megaco/H.248. Форматы сообщений. Сценарии соединений**

## **10. Практическое занятие на базе испытательного полигона СОТСБИ-У**

10.1. Протокол SIP. Протокол RTP. Базовый вызов, регистрация, предоставление дополнительных услуг. Анализ трассировок. Взаимодействие протоколов с другими протоколами телефонии.

10.2. Среда эмуляции СОТСБИ-SIPp: эталонные тесты, создание сценариев обмена сообщениями, создание нагрузочного трафика

**11. Исследовательская работа на базе испытательного полигона СОТСБИ.**

- 11.1. Анализ процедуры регистрации пользователя в сети
- 11.2. Анализ качества передачи речи по IP-сети
- 11.3. Анализ качества передачи видеоинформации по IP-сети
- 11.4. Исследование функционирования SIP-сервера

**12. Подсистема мультимедийной связи IMS**

Ключевые факторы возникновения IP Multimedia Subsystem (IMS).

Архитектура IMS: плоскости, функциональные элементы.

Функциональные возможности IMS.

IMS в мобильных сетях (стандартизация в 3GPP), доступ, идентификация.

IMS в стационарных сетях (стандартизация TISPAN), дополнительные подсистемы.

Использование IMS для конвергенции сетей.

Аспекты стандартизации IMS в России.

Мультимедийные сеансы в IMS.

Реализация услуг на базе IMS.

Основные протоколы IMS: SIP, Diameter, RTP, Megaco

Тестирование знаний по протоколам.

Практические занятия по изучению протоколов и алгоритмов установления мультимедийных сеансов связи на базе платформы IMS испытательного полигона СОТСБИ-У.

**13. Анализ статистических данных обучения пользователей, полученных с помощью модуля статистики СОТСБИ-У. Подведение итогов по изучению курса**

**14. Подведение итогов по изучению курса.**