**сети и системы телекоммуникаций**

Кафедра систем телекоммуникаций, факультет физико-математических и естественных наук

Направление «Математика. Компьютерные науки»

Обязательная дисциплина, привязанная к семестру

Направление «Информационные технологии»

Обязательная дисциплина, привязанная к семестру

Направление «Прикладная математика и информатика»

Дисциплина по выбору

Трудоемкость – 3 кредита, 2 часа лекций и 1 час лабораторных занятий в неделю

# Цель курса

Целью курса является введение учащихся в предметную область современных систем и сетей телекоммуникаций.

В процессе преподавания курса решаются следующие задачи:

* анализ принципов построения и архитектур сетей, функционирующих в режимах коммутации каналов и коммутации пакетов;
* построение эталонной модели взаимодействия открытых систем;
* исследование принципов построения и архитектур основных типов современных систем и сетей телекоммуникаций.

# Содержание курса

**Тема 1.** **Архитектура и принципы построения сетей с коммутацией каналов и с коммутацией пакетов**

Введение и историческая справка: телефонные сети связи общего пользования, сеть передачи данных ARPA и сети Internet. Архитектура сетей связи: структурные элементы сети, режим коммутации каналов, принципы установления и разъединения соединений, принципы построения телефонной сети общего пользования. Архитектура сетей передачи данных: структурные элементы сети, режим коммутации пакетов, архитектура центра коммутации пакетов и принципы маршрутизации.

**Тема 2.** **Эталонная модель взаимодействия открытых систем**

Общие принципы построения открытых систем: уровневая модель функций взаимодействия, понятие о протоколе и межуровневом интерфейсе. Стандартизация в телекоммуникациях и международные организации по стандартизации. Эталонная модель взаимодействия открытых систем Международной организации стандартизации (OSI/ISO). Принципы построения иерархической системы протоколов функций взаимодействия открытых систем. Сетевые протоколы: физический уровень, канальный уровень, сетевой уровень. Протоколы верхних уровней: прикладной, представительный, сеансовый и транспортный уровни. Модель взаимодействия открытых систем и модель протоколов IP-сетей.

**Тема 3.** **Принципы построения основных типов сетей телекоммуникаций**

Режим асинхронной передачи (АТМ) в широкополосных цифровых сетях, виртуальные пути и виртуальные каналы. Цифровая сеть с интеграцией служб, архитектура сети, базовый метод доступа. Сети сотовой подвижной связи: архитектура сети GSM, принципы предоставления услуг пользователям. Интеллектуальная сеть: архитектурная концепция, основные типы услуг. Эволюция сетей телекоммуникаций, общие понятия о сетях 3G и 4G.

**Тема 3.** **Основы построения моделей функционирования систем и сетей телекоммуникаций.**

Понятие о показателях качества обслуживания и вероятностно-временных характеристиках. Построение простейшей модели обслуживания вызовов в соте сети подвижной связи, описание модели в виде системы массового обслуживания М/М/с/0. Построение простейшей модели функционирования канала передачи данных, описание модели в виде системы массового обслуживания М/М/1/∞.

# Темы контрольных работ

***Промежуточный контроль знаний***

*Контрольная работа № 1.* Сети с коммутацией каналов и сети с коммутацией пакетов, модель взаимодействия открытых систем.

*Теоретические вопросы по темам*

1. Архитектура сетей связи. Структурные элементы сети. Режим коммутации каналов. Пример построения телефонной сети общего пользования.
2. Архитектура сетей передачи данных. Структурные элементы сети. Режим коммутации пакетов. Принципы маршрутизации.
3. Архитектура информационно-вычислительной системы. Пример архитектуры компьютера с интерфейсом типа общая шина.
4. Архитектура центра коммутации пакетов. Принципы построения маршрутных таблиц.
5. Общие принципы построения открытых систем. Уровневая модель функций взаимодействия.
6. Понятие о протоколе и межуровневом интерфейсе.
7. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Физический, канальный и сетевой уровни.
8. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Транспортный, сеансовый, представительный и прикладной уровни.
9. Модель взаимодействия открытых систем и модель протоколов IP-сетей.

***Итоговый контроль знаний***

*Контрольная работа № 2.* Принципы построения основных типов сетей телекоммуникаций. Основы построения моделей функционирования систем и сетей телекоммуникаций.

1. Сети сотовой подвижной связи: архитектура сети GSM, принципы предоставления услуг пользователям.
2. Интеллектуальная сеть: архитектурная концепция, основные типы и логика услуг.
3. Модель обслуживания вызовов в соте сети подвижной связи в виде в виде системы массового обслуживания М/М/с/0.
4. Модели функционирования канала передачи данных в виде системы массового обслуживания М/М/1/∞.

# Темы рефератов для самостоятельных занятий

1. История и эволюция сетей с коммутацией пакетов.
2. Протоколы множественного доступа. Сеть Ethernet.
3. Беспроводные сети стандарта 802.11 и 802.16. Технология Bluetooth.
4. Модель взаимодействия открытых систем. Сетевые протоколы. Алгоритмы маршрутизации.
5. Модель взаимодействия открытых систем. Высокоуровневые протоколы. Алгоритмы управления нагрузкой.
6. Качество обслуживания в IP сетях.
7. Сети сотовой подвижной связи, радио интерфейсы GSM.
8. Сети сотовой подвижной связи, технология GPRS.
9. Концептуальная модель интеллектуальной сети. Логика услуг.

# Литература

***Обязательная***

1. *Таненбаум Э. Компьютерные сети (3 или 4 изд.) // Спб.: Изд-во «Питер», 2007. – 992 с.*
2. *Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов (3 изд.) // Спб.: Изд-во «Питер», 2007. – 960 с.*

### Дополнительная

1. *Кулябов Д. С., Королькова А. В. Архитектура и принципы построения современных сетей и систем телекоммуникаций Учебное пособие // М.: Изд-во РУДН, 2008. – 309 с.*
2. *Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г. Сети связи. Учебник для вузов // Спб.: БХВ-Петербург, 2010. – 400с.*

*Программу составил:*

*Самуйлов Константин Евгеньевич,*

*доктор технических наук, профессор,*

*кафедра систем телекоммуникаций,*

*факультет физико-математических и естественных наук*