



## **Компьютерные сети: развернутая аннотация**

### **Раздел 1. Принципы организации компьютерных сетей**

**Основные понятия и терминология.** Компьютерная сеть как совокупность средств вычислительной техники и телекоммуникаций. Данные и информация. Вычислительная машина, комплекс и система. Элементы телекоммуникационной сети: линия связи, канал связи, узел связи, каналообразующее и сетевое оборудование. Понятия топологии и составного канала связи, основные функции узлов связи. Классификация каналов связи. Типы данных (сообщений). Данные и сигналы. Кабельные линии связи: электрические и волоконно-оптические. Беспроводные системы связи: наземные, спутниковые. Характеристики каналов связи. Канонические схемы непрерывного и дискретного канала связи.

**Состав и типы компьютерных сетей.** Проблемы построения компьютерных сетей. Элементы компьютерной сети. Администрирование компьютерных сетей. Классификация данных.

**Многоуровневая организация компьютерных сетей.** Требования к организации компьютерных сетей. Модель взаимодействия открытых систем. Основные функции уровней OSI-модели. IEEE-модель локальных сетей. Протокольные блоки данных.

**Структурная организация компьютерных сетей.** Типовые топологии. Сравнительный анализ топологий.

**Функциональная организация компьютерных сетей.** Методы коммутации: каналов, сообщений, пакетов. Способы передачи пакетов: дейтаграммный и «виртуальный канал». Принципы маршрутизации. Мультиплексирование: частотное, временное, волновое. Задачи управления трафиком. Управление трафиком на физическом уровне: бит-стаффинг. Управление трафиком на канальном уровне на основе скользящего окна. Управление трафиком на высших уровнях OSI-модели.

### **Раздел 2. Глобальная сеть Интернет**

**Введение в Internet.** Специфические особенности глобальных сетей. Организационные структуры Internet. стек протоколов TCP/IP. Архитектурная концепция.

**Адресация в IP-сетях.** Типы адресов в IP-сетях. Классовая адресация. Специальные адреса и маскирование. Технология NAT. Технология бесклассовой междоменной маршрутизации CIDR. Способы распределения IP-адресов. Протокол DHCP. Протоколы ARP и RARP. Фрагментация.



**Коммуникационный протокол IPv4.** IP-дейтаграмма. Формат заголовка. Протоколы внутренней маршрутизации RIP и OSPF.

**Коммуникационный протокол IPv6.** Особенности протокола IPv6. Типы адресов IPv6. Совместимость протоколов IPv6 и IPv4. Структура пакета и формат заголовка IPv6.

**Транспортные протоколы TCP/IP.** Протокол UDP. Псевдозаголовок протоколов UDP и TCP. Протокол TCP: принципы и проблемы реализации, формат заголовка, установка и разрыв соединения, перегрузки и управление потоком. Многопутевой TCP (MPTCP). Протоколы канального уровня для выделенных линий: SLIP, HDLC, PPP.

**Технические средства объединения сетей.** Классификация технических средств. Мосты: классификация, мосты с маршрутизацией от источника. Маршрутизаторы: классификация, методы маршрутизации, протоколы динамической маршрутизации RIP и OSPF. Коммутаторы: концептуальная схема, способы коммутации, механизмы управления потоками, техническая реализация, алгоритм «Spanning Tree». Реализация уровней OSI-модели в сетевых устройствах.

### Раздел 3. Технологии локальных сетей

**Принципы организации локальных сетей.** Характерные особенности ЛВС. Состав ЛВС: функции сетевых адаптеров, этапы передачи-приема кадров. Топологии и архитектуры ЛВС. Многосегментная организация ЛВС. Методы управления доступом в ЛВС.

**Локальные сети Ethernet.** Общие сведения, стандарты. Физический уровень: 10 Base-5, 10 Base-2, 10 Base-T, многосегментная организация (правило «5-4-3» и правило 4-х хабов). Канальный уровень: типы и форматы кадров. Протокол CSMA/CD: передача и прием данных. Достоинства и недостатки ЛВС Ethernet. Многосегментные ЛВС Ethernet: расчет PDV и PVV. Высокоскоростные технологии Ethernet: Fast Ethernet, 100VG-AnyLAN, Gigabit Ethernet, 10Gigabit Ethernet, 40 и 100 Gigabit Ethernet.

**Локальные сети Token Ring.** Общие сведения. Структурная организация Token Ring. Форматы кадров Token Ring. Функциональная организация Token Ring.

**Локальная сеть FDDI.** Общие сведения. Структурная организация. Форматы кадров. Функциональная организация

**Беспроводные локальные сети.** Общие принципы построения беспроводных ЛВС: преимущества, особенности, недостатки, режимы доступа к среде передачи. Методы расширения спектра: OFDM, FHSS, DSSS, CDMA. Стандарты беспроводных ЛВС: 802.11 (WiFi) и 802.16 (WiMax). Беспроводные персональные сети: Bluetooth и ZigBee. Беспроводные сенсорные сети



**Раздел 4. Транспортные технологии глобальных сетей**  
**(сети с коммутацией пакетов)**

**Принципы организации сетей с коммутацией пакетов.** Типы виртуальных соединений. Этапы передачи данных на основе виртуальных каналов. Формирование таблиц коммутации.

**Сети X.25.** Назначение и структура сетей X.25. Стек протоколов сети X.25. Формат пакета «Call Request».

**Сети Frame Relay.** Назначение и общая характеристика. Поддержка качества обслуживания.

**ATM – технология.** Основные принципы. Стек протоколов ATM. Формат ячейки. Принцип коммутации ячеек. Обеспечение качества обслуживания

**MPLS-технология.** Основные принципы. Заголовок MPLS. Стек меток. Передача данных в MPLS-сети.

**Передача данных в составной компьютерной сети.** Формирование данных в узле-источнике. Передача данных по сети. Извлечение данных в узле-приёмнике

**Раздел 5. Заключительный раздел**

Проблемы обеспечения качества обслуживания (QoS) и информационной безопасности в компьютерных сетях.

Современное состояние и перспективы развития компьютерных сетей. Интернет вещей. Тактильный Интернет. Сети виртуальные (VPN, VLAN), когнитивные, программно-конфигурируемые, самоорганизующиеся (Ad-Нос сеть): MANET, mesh-сеть. Грид-системы. Облачные вычисления.

**Список рекомендуемой литературы по дисциплине**  
**«Компьютерные сети»**

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. – СПб: Питер, 2016. – 944 с.
2. Алиев Т.И. Сети ЭВМ и телекоммуникации. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. – 400 с.
3. Алиев Т.И., Соснин В.В., Шинкарук Д.Н. Компьютерные сети и телекоммуникации: задания и тесты. – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 111 с.
4. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. 5-е изд. – СПб: Питер, 2015. – 961 с.
5. Куроуз Дж. Компьютерные сети: Нисходящий подход / Джеймс Куроуз, Кит Росс – 6-е изд. – М.: Издательство «Э», 2016. – 912 с.