### Билет №1

\*\*1. Основные понятия компьютерных сетей: назначение, классификация (LAN, MAN, WAN).\*\*

- \*\*Назначение\*\*: Обмен данными между устройствами, совместный доступ к ресурсам.

- \*\*Классификация\*\*:

- \*\*LAN (Local Area Network)\*\* – локальная сеть (дом, офис).

- \*\*MAN (Metropolitan Area Network)\*\* – городская сеть.

- \*\*WAN (Wide Area Network)\*\* – глобальная сеть (Интернет).

\*\*2. Физическая и логическая топология сети. Топологии «точка-точка», «звезда», «полносвязанная», «кольцевая».\*\*

- \*\*Физическая топология\*\* – реальное расположение устройств и кабелей.

- \*\*Логическая топология\*\* – путь передачи данных.

- \*\*Топологии\*\*:

- \*\*Точка-точка\*\* – прямое соединение двух устройств.

- \*\*Звезда\*\* – все устройства подключены к центральному узлу (хабу/коммутатору).

- \*\*Полносвязанная\*\* – каждое устройство соединено со всеми (редко из-за сложности).

- \*\*Кольцевая\*\* – данные передаются по кольцу (Token Ring).

\*\*3. Практические задания:\*\*

- \*\*Широковещательный адрес для 10.20.30.40/26\*\*:

- Маска: `255.255.255.192` → `/26`.

- Адрес сети: `10.20.30.0`.

- Широковещательный: `10.20.30.63`.

- \*\*Разделить 192.168.0.0/24 на 4 подсети\*\*:

- Маска: `/26` (`255.255.255.192`).

- Подсети:

- `192.168.0.0/26` (0–63).

- `192.168.0.64/26` (64–127).

- `192.168.0.128/26` (128–191).

- `192.168.0.192/26` (192–255).

### Билет №2

\*\*1. Одноранговые и клиент-серверные архитектуры. Основные компоненты сетей.\*\*

- \*\*Одноранговая (P2P)\*\*: Все устройства равноправны (например, BitTorrent).

- \*\*Клиент-серверная\*\*: Централизованное управление (сервер предоставляет услуги, клиенты их используют).

- \*\*Компоненты сетей\*\*:

- Устройства (ПК, серверы, маршрутизаторы).

- Среда передачи (кабели, Wi-Fi).

- Протоколы (TCP/IP, HTTP).

\*\*2. Модель OSI: уровни, их функции и примеры протоколов.\*\*

1. \*\*Физический\*\* (биты, кабели) – Ethernet.

2. \*\*Канальный\*\* (кадры, MAC) – IEEE 802.3.

3. \*\*Сетевой\*\* (пакеты, IP) – IPv4/IPv6.

4. \*\*Транспортный\*\* (сегменты, надёжность) – TCP/UDP.

5. \*\*Сеансовый\*\* (управление сеансом) – SSL/TLS.

6. \*\*Представительный\*\* (кодирование данных) – JPEG, ASCII.

7. \*\*Прикладной\*\* (HTTP, FTP).

\*\*3. Практические задания:\*\*

- \*\*Маска для 192.168.1.15/28\*\*: `255.255.255.240`.

- \*\*Количество хостов в 255.255.255.224\*\*:

- `/27` → 32 адреса (30 хостов, 1 сеть, 1 широковещательный).

### Билет №3

\*\*1. Сетевые протоколы. Набор протоколов TCP/IP.\*\*

- \*\*TCP/IP\*\* – основа Интернета:

- \*\*IP\*\* – маршрутизация.

- \*\*TCP\*\* – надёжная передача.

- \*\*UDP\*\* – быстрая передача.

- \*\*HTTP, FTP, DNS\*\* – прикладные протоколы.

\*\*2. Протоколы физического уровня. Среды передачи данных.\*\*

- \*\*Протоколы\*\*: Ethernet, Wi-Fi (802.11).

- \*\*Характеристики\*\*:

- \*\*Пропускная способность\*\* (например, 1 Гбит/с).

- \*\*Задержка\*\* (время передачи).

\*\*3. Практические задания:\*\*

- Ответы аналогичны Билету №1.

### Билет №4

\*\*1. DNS: структура, принцип разрешения имен, типы записей.\*\*

- \*\*Структура\*\*: Иерархия (корень → TLD → домены).

- \*\*Принцип\*\*: Рекурсивные/итеративные запросы.

- \*\*Типы записей\*\*:

- \*\*A\*\* – IPv4. - \*\*AAAA\*\* – IPv6.

- \*\*MX\*\* – почта.

- \*\*CNAME\*\* – псевдоним.

\*\*2. Основные сетевые устройства и их различия.\*\*

- \*\*Концентратор (Hub)\*\* – повторяет трафик на все порты (устарел).

- \*\*Коммутатор (Switch)\*\* – передаёт трафик по MAC.

- \*\*Маршрутизатор (Router)\*\* – работает с IP, соединяет сети.

\*\*3. Практические задания:\*\*

- \*\*Максимальное количество подсетей для 10.0.0.0/255.255.192.0\*\*:

- Маска: `11111111.11111111.11000000.00000000` → `/18`.

- Подсети: `2^(18-16) = 4` (но обычно считают по заимствованным битам).

### Билет №5

\*\*1. Беспроводные сети. Стандарт Wi-Fi IEEE 802.11.\*\*

- \*\*Стандарты\*\*:

- 802.11a/b/g/n/ac/ax (Wi-Fi 6).

- \*\*Частоты\*\*: 2.4 ГГц (больше помех), 5 ГГц (быстрее).

\*\*2. Канальный уровень: LLC и MAC.\*\*

- \*\*LLC\*\* – управление логическим каналом.

- \*\*MAC\*\* – управление доступом к среде (CSMA/CD для Ethernet).

\*\*3. Практические задания:\*\*

- \*\*10.10.15.20/28 и 10.10.15.30/28 в одной подсети?\*\*

- Нет: 20 → `10.10.15.16/28`, 30 → `10.10.15.32/28`.

- \*\*Хостов в 192.168.3.0/26\*\*: 64 адреса → 62 хоста.

-### Билет №6

\*\*1. VLAN: назначение, типы.\*\*

- \*\*Назначение\*\*: Логическое разделение сети.

- \*\*Типы\*\*:

- \*\*Port-based\*\* – по портам.

- \*\*Tagged (802.1Q)\*\* – с тегами.

\*\*2. Протокол ARP.\*\*

- \*\*Назначение\*\*: Определение MAC по IP.

- \*\*Принцип\*\*: Broadcast-запрос, ответ с MAC.

\*\*3. Практические задания:\*\*

- \*\*Настройка Cisco\*\*:

```bash

enable

configure terminal

hostname R1

interface FastEthernet0/0

ip address 192.168.1.2 255.255.255.0

no shutdown

### Билет №7

\*\*1. DHCP: принцип работы.\*\*

- \*\*Этапы\*\*: DORA (Discover, Offer, Request, Acknowledge).

\*\*2. IP-адресация: классы, частные адреса.\*\*

- \*\*Классы\*\*: A (1–126), B (128–191), C (192–223).

- \*\*Частные\*\*:

- 10.0.0.0/8.

- 172.16.0.0/12.

- 192.168.0.0/16.

\*\*3. Практические задания:\*\*

- \*\*Настройка VLAN\*\*:

```bash

vlan 2

name Sales

exit

interface FastEthernet0/1

switchport mode access

switchport access vlan 2

### Билет

Билет 8

\*\*1. DHCP и NAT.\*\*

- \*\*DHCP\*\*: Автоматическая выдача IP.

- \*\*NAT\*\*:

- \*\*Static\*\* – 1:1.

- \*\*Dynamic\*\* – пул адресов.

- \*\*PAT\*\* – один IP для многих.

\*\*2. Инкапсуляция данных.\*\*

- Данные → Сегменты → Пакеты → Кадры → Биты.

\*\*3. Практические задания:\*\*

- \*\*Перевод 172.16.35.123/255.255.240.0 в CIDR\*\*:

- Маска: `255.255.240.0` → `/20`.

- CIDR: `172.16.35.123/20`

### Билет №9

\*\*1. TCP и UDP.\*\*

- \*\*TCP\*\*: Надёжный (HTTP, FTP).

- \*\*UDP\*\*: Быстрый (VoIP, DNS).

\*\*2. VLAN: преимущества.\*\*

- Безопасность, управление трафиком.

\*\*3. Практические задания:\*\*

- \*\*Разделить 172.16.0.0/16 на 8 подсетей\*\*:

- Маска: `/19` (`255.255.224.0`).

- Подсети: `172.16.0.0/19`, `172.16.32.0/19`, ..., `172.16.224.0/19`

### Билет №10

\*\*1. HTTP/HTTPS.\*\*

- \*\*HTTP\*\*: Нешифрованный.

- \*\*HTTPS\*\*: Шифрование (SSL/TLS).

\*\*2. VPN: виды.\*\*

- \*\*PPTP\*\* – устарел.

- \*\*L2TP/IPsec\*\* – безопасный.

- \*\*OpenVPN\*\* – гибкий.

\*\*3. Практические задания:\*\*

- \*\*Проверка связи 172.16.5.10/20 и 172.16.15.20/20\*\*:

- Одна подсеть (`172.16.0.0 – 172.16.15.255`)

### Билет №11

\*\*1. Протоколы маршрутизации: RIP, OSPF, BGP\*\*

- RIP (Distance Vector, хопы ≤15, медленная сходимость)

- OSPF (Link State, иерархия областей, быстрая сходимость)

- BGP (Path Vector, для меж-AS маршрутизации в интернете)

\*\*2. Беспроводные сети\*\*

- Стандарты: 802.11a (5GHz), b/g (2.4GHz), n/ac/ax (MU-MIMO)

- Защита: WPA2 (AES-CCMP), WPA3 (SAE вместо PSK)

\*\*3. Настройка PAT\*\*

```

ip nat inside source list 1 interface Gig0/0 overload

access-list 1 permit 192.168.1.0 0.0.0.255

```

### Билет №12

\*\*1. HTTP/HTTPS\*\*

- HTTPS = HTTP + TLS (шифрование)

- Методы: GET (чтение), POST (отправка)

- Коды: 2xx (успех), 3xx (редирект), 4xx (ошибка клиента)

\*\*2. VPN технологии\*\*

- PPTP (устарел, MS-CHAP)

- L2TP/IPsec (двойное инкапсулирование)

- OpenVPN (гибкий, на SSL/TLS)

### Билет №13

\*\*3. Проверка связи /20\*\*

- Адреса принадлежат одной подсети (172.16.0.0 - 172.16.15.255)

- Ответ: да, возможна прямая связь

### Билет №14

\*\*1. Специальные IPv4 адреса\*\*

- 127.0.0.0/8 - loopback

- 224.0.0.0/4 - multicast

- 169.254.0.0/16 - link-local

\*\*2. ICMP сервисы\*\*

- Router Solicitation/Advertisement

- Neighbor Discovery (аналог ARP для IPv6)

### Билет №15

\*\*1. Методы маршрутизации\*\*

- Статическая: ручной ввод маршрутов

- OSPF: метрика - стоимость линка

- RIP: метрика - количество хопов

\*\*2. Настройка статического маршрута\*\*

```

ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.1.1.1

```

### Билет №16

\*\*1. VLSM принципы\*\*

- Разбиение с разными масками для экономии адресов

- Пример: 192.168.1.0/24 → /25 для LAN, /30 для WAN линков

\*\*2. Проверка подсетей /28\*\*

- 10.2.3.15 → подсеть 10.2.3.0

- 10.2.3.30 → подсеть 10.2.3.16

- Ответ: разные подсети

### Билет №17

\*\*1. IPv6 особенности\*\*

- /64 - минимальная подсеть

- EUI-64 для генерации адреса

- Пример: 2001:db8::1/64

\*\*2. Настройка VLAN\*\*

```

vlan 10

name Engineering

interface gi0/1

switchport mode access

switchport access vlan 10

```

### Билет №18

\*\*1. Проектирование сети\*\*

- Факторы: количество узлов, трафик, безопасность

- Устройства: коммутаторы L2/L3, маршрутизаторы

- Протоколы: OSPF для маршрутизации, 802.1Q для VLAN

### Билет №19

\*\*1. Типы атак\*\*

- DoS: перегрузка ресурсов

- MITM: перехват трафика

- Защита: ACL, IPS, сегментация сети

\*\*2. Настройка PAT\*\*

```

ip nat inside source list 1 interface gi0/1 overload

access-list 1 permit 192.168.10.0 0.0.0.255

### Билет №20

\*\*1. ARP spoofing\*\*

- Отравление ARP таблиц

- Защита: DHCP snooping, статические ARP записи

\*\*2. Статическая маршрутизация\*\*

```

ip route 192.168.5.0 255.255.255.0 10.1.0.1

```

### Билет №21

\*\*1. HTTPS особенности\*\*

- Порт 443

- Сертификаты (Let's Encrypt)

- HSTS для принудительного шифрования

\*\*2. Проброс портов\*\*

```

ip nat inside source static tcp 192.168.1.10 80 interface gi0/0 80

```

### Билет №22

\*\*1. Wi-Fi 6 (802.11ax)\*\*

- OFDMA для нескольких клиентов

- TWT для энергосбережения

\*\*2. Инкапсуляция\*\*

- HTTP → TCP → IP → Ethernet

- PDU: данные → сегменты → пакеты → кадры

### Билет №23

\*\*1. Ethernet-технологии. Принцип CSMA/CD, типы кадров, таблица MAC-адресов в коммутаторе.\*\*

- \*\*CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)\*\* – метод доступа к среде, при котором устройства проверяют канал перед передачей. Если канал свободен, начинается передача. При коллизии (одновременной передаче) передача прерывается, и устройства ожидают случайное время перед повторной попыткой.

- \*\*Типы кадров Ethernet\*\*:

- Ethernet II (наиболее распространённый, используется в IP-сетях).

- IEEE 802.3 (с LLC/SNAP, для других протоколов).

- \*\*Таблица MAC-адресов в коммутаторе\*\* – хранит соответствие MAC-адресов устройств и портов коммутатора. Коммутатор изучает адреса, анализируя входящие кадры, и пересылает трафик только в нужный порт.

\*\*2. Сравнение IPv4 и IPv6. Преимущества IPv6.\*\*

- \*\*IPv4\*\*: 32-битные адреса (~4,3 млрд адресов), NAT для экономии, фрагментация пакетов.

- \*\*IPv6\*\*: 128-битные адреса (практически неограниченное количество), встроенная безопасность (IPsec), отсутствие NAT, упрощённые заголовки, автоматическая конфигурация (SLAAC).

- \*\*Преимущества IPv6\*\*:

- Больше адресов.

- Лучшая маршрутизация и QoS.

- Упрощённое управление сетью.

\*\*3. Определить IP-адрес домена google.com и его MX-запись с помощью nslookup.\*\*

```bash

nslookup google.com # A-запись (IPv4)

nslookup -type=MX google.com # MX-запись (почтовые серверы)

```

Пример вывода:

- A-запись: `172.217.16.206`

- MX-запись: `smtp.google.com`

---

### Билет №24

\*\*1. IP-адресация: структура IPv4, классы адресов, частные и публичные адреса.\*\*

- \*\*Структура IPv4\*\*: 32 бита, записывается как 4 октета (например, `192.168.1.1`).

- \*\*Классы адресов\*\*:

- A (1.0.0.0 – 126.255.255.255) – большие сети.

- B (128.0.0.0 – 191.255.255.255) – средние сети.

- C (192.0.0.0 – 223.255.255.255) – малые сети.

- D (мультикаст) и E (экспериментальные) – не для обычного использования.

- \*\*Частные адреса\*\*:

- 10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12, 192.168.0.0/16 – не маршрутизируются в интернете.

- \*\*Публичные адреса\*\* – уникальные, назначаются провайдерами.

\*\*2. Протокол ARP: назначение, принцип работы.\*\*

- \*\*Назначение\*\*: Определение MAC-адреса по известному IP-адресу в локальной сети.

- \*\*Принцип работы\*\*:

1. Устройство отправляет \*\*ARP-запрос\*\* (broadcast): "У кого IP X.X.X.X?"

2. Устройство с этим IP отвечает: "Мой MAC – XX:XX:XX:XX:XX:XX."

3. Результат сохраняется в ARP-таблице.

\*\*3. Определить MAC-адрес сетевого интерфейса с помощью ipconfig/ifconfig.\*\*

- \*\*Windows\*\*:

```bash

ipconfig /all

```

Ищем "Физический адрес" (MAC).

- \*\*Linux/macOS\*\*:

```bash

ifconfig

```

Ищем строку `ether` или `HWaddr`.

---

### Билет №25

\*\*1. DHCP: назначение, принцип работы, этапы получения IP-адреса. NAT: виды и применение.\*\*

- \*\*DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)\*\* – автоматическое назначение IP-адресов.

- \*\*Этапы (DORA)\*\*:

1. \*\*Discover\*\* – клиент ищет DHCP-сервер.

2. \*\*Offer\*\* – сервер предлагает IP.

3. \*\*Request\*\* – клиент запрашивает этот IP.

4. \*\*Acknowledge\*\* – сервер подтверждает аренду.

- \*\*NAT (Network Address Translation)\*\*:

- \*\*Static NAT\*\* – 1 публичный IP = 1 приватный IP (для серверов).

- \*\*Dynamic NAT\*\* – пул публичных IP для нескольких устройств.

- \*\*PAT (Port Address Translation)\*\* – несколько устройств используют один IP через разные порты (обычный домашний NAT).

\*\*2. Инкапсуляция данных и PDU на разных уровнях OSI.\*\*

- \*\*Прикладной (7)\*\*: Данные → \*\*PDU: Сообщение\*\*.

- \*\*Транспортный (4)\*\*: Сегмент (TCP) / Дейтаграмма (UDP).

- \*\*Сетевой (3)\*\*: Пакет (IP).

- \*\*Канальный (2)\*\*: Кадр (Ethernet).

- \*\*Физический (1)\*\*: Биты.

\*\*3. Перевести IP-адрес 172.16.35.123 и маску 255.255.240.0 в CIDR-нотацию.\*\*

- Маска `255.255.240.0` = `11111111.11111111.11110000.00000000` → 20 бит.

- \*\*CIDR\*\*: `172.16.35.123/20`.

---

### Билет №26

\*\*1. DNS: структура, принцип разрешения имен, типы записей.\*\*

- \*\*Структура\*\*: Иерархия (корень → домены верхнего уровня → поддомены).

- \*\*Принцип разрешения\*\*: Рекурсивный/итеративный запрос к DNS-серверам.

- \*\*Типы записей\*\*:

- \*\*A\*\* – IPv4.

- \*\*AAAA\*\* – IPv6.

- \*\*MX\*\* – почтовые серверы.

- \*\*CNAME\*\* – псевдоним (alias).

\*\*2. Основные сетевые устройства и их различия.\*\*

- \*\*Концентратор (Hub)\*\* – работает на физическом уровне, передаёт данные всем портам (устарел).

- \*\*Коммутатор (Switch)\*\* – работает на канальном уровне, передаёт данные только нужному порту (по MAC).

- \*\*Маршрутизатор (Router)\*\* – работает на сетевом уровне, пересылает пакеты между сетями (по IP).

\*\*3. Разделить сеть 192.168.0.0/24 на 4 равные подсети.\*\*

- Нужно 4 подсети → 2 бита (`2^2 = 4`).

- Новая маска: `/26` (`255.255.255.192`).

- Подсети:

- 192.168.0.0/26 (0–63).

- 192.168.0.64/26 (64–127).

- 192.168.0.128/26 (128–191).

- 192.168.0.192/26 (192–255).

---

### Билет №27

\*\*1. TCP и UDP, их различия и применение.\*\*

- \*\*TCP\*\*:

- Надёжный (подтверждение доставки).

- Управление потоком и перегрузкой.

- Примеры: HTTP, FTP.

- \*\*UDP\*\*:

- Ненадёжный (без подтверждения).

- Быстрый, низкие накладные расходы.

- Примеры: VoIP, DNS.

\*\*2. VLAN: назначение, преимущества, виды.\*\*

- \*\*Назначение\*\*: Логическое разделение сети на подсети.

- \*\*Преимущества\*\*: Безопасность,

### Билет №28

\*\*1. Протоколы маршрутизации: RIP, OSPF, BGP\*\*

- \*\*RIP (Routing Information Protocol)\*\*

- Дистанционно-векторный (Distance Vector)

- Максимум 15 хопов

- Рассылает полную таблицу каждые 30 сек

- Подходит для малых сетей

- \*\*OSPF (Open Shortest Path First)\*\*

- Состояние линков (Link State)

- Быстрая сходимость

- Иерархическая структура (области)

- Метрика - пропускная способность

- \*\*BGP (Border Gateway Protocol)\*\*

- Path Vector протокол

- Используется между автономными системами (AS)

- Политическая маршрутизация

- Основа маршрутизации в интернете

\*\*2. Беспроводные сети: стандарты Wi-Fi\*\*

- \*\*802.11a\*\* - 5 ГГц, до 54 Мбит/с

- \*\*802.11b\*\* - 2.4 ГГц, до 11 Мбит/с

- \*\*802.11g\*\* - 2.4 ГГц, до 54 Мбит/с

- \*\*802.11n\*\* - MIMO, до 600 Мбит/с

- \*\*802.11ac\*\* - 5 ГГц, до 6.77 Гбит/с

- \*\*802.11ax (Wi-Fi 6)\*\* - OFDMA, до 9.6 Гбит/с

\*\*Методы защиты:\*\*

- WPA2 (AES-CCMP)

- WPA3 (SAE вместо PSK, 192-битное шифрование)

\*\*3. Настройка статической маршрутизации\*\*

```bash

# На маршрутизаторе:

ip route 10.1.1.0 255.255.255.0 192.168.1.1

ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.1.1.1

```

---

### Билет №29

\*\*1. HTTP и HTTPS\*\*

| Параметр | HTTP | HTTPS |

|---------------|-----------|-------------------|

| Порт | 80 | 443 |

| Шифрование | Нет | TLS/SSL |

| Производительность | Быстрее | Медленнее (~10%) |

| Безопасность | Уязвим | Защищен |

\*\*Методы запросов:\*\*

- GET - получение данных

- POST - отправка данных

- PUT - обновление ресурса

- DELETE - удаление ресурса

\*\*Коды ответов:\*\*

- 2xx - Успех (200 OK)

- 3xx - Перенаправление (301 Moved)

- 4xx - Ошибка клиента (404 Not Found)

- 5xx - Ошибка сервера (500 Internal Error)

\*\*2. VPN технологии\*\*

- \*\*PPTP\*\* - устаревший, слабая защита

- \*\*L2TP/IPsec\*\* - двойное инкапсулирование

- \*\*OpenVPN\*\* - гибкий, на SSL/TLS

- \*\*IKEv2\*\* - хорош для мобильных устройств

\*\*3. Проверка связи между узлами /20\*\*

- Адрес 1: 172.16.5.10/20 → подсеть 172.16.0.0 (172.16.0.1 - 172.16.15.254)

- Адрес 2: 172.16.15.20/20 → та же подсеть

- \*\*Вывод:\*\* связь возможна напрямую

### Билет №30

\*\*1. Угрозы и защита\*\*

- \*\*DDoS\*\* - перегрузка ресурсов

\*Защита: фильтрация трафика, CDN\*

- \*\*MITM\*\* - перехват трафика

\*Защита: HTTPS, VPN, сертификаты\*

- \*\*Фишинг\*\* - социальная инженерия

\*Защита: обучение пользователей, DMARC\*

\*\*2. IPv6 особенности\*\*

- 128-битные адреса (пример: 2001:0db8:85a3::8a2e:0370:7334)

- Нет NAT (в теории)

- Встроенный IPsec

- Автоконфигурация (SLAAC)

\*\*3. Расчет подсетей для 10.0.0.0/255.255.192.0\*\*

- Маска: 255.255.192.0 = /18

- Заимствовано бит: 18-8 = 10

- Количество подсетей: 2^10 = 1024

- Хостов в подсети: 2^(32-18) - 2 = 16,382

\*\*Команда для проверки:\*\*

```bash

ipcalc 10.0.0.0/255.255.192.0