

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.09.2026 08:54:44

Уникальный программный ключ:

fd935d10451b860e912264c037858448452b6d603f94388008e29877a6bcbf5

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Факультет экономики, управления и юриспруденции

Кафедра «Управление и бизнес-информатика»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

Г.П. Узунова

«02» февраля 2026 г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
СЕТИ И СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ**

Направление подготовки
10.03.01 «Информационная безопасность»
Профиль
Безопасность компьютерных систем

Квалификация выпускника
Бакалавр

Для всех
форм обучения

Симферополь, 2026

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- устные опросы в ходе семинарских занятий;
- рефераты;
- тестирование;
- задания, выполняемые в ходе семинарского занятия или рекомендуемые для самостоятельной работы.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-10	Способен в качестве технического специалиста принимать участие в формировании политики информационной безопасности, организовывать и поддерживать выполнение комплекса мер по обеспечению информационной безопасности, управлять процессом их реализации на объекте защиты	ОПК-10.1. Выбирает принципы формирования политики информационной безопасности в информационных системах ОПК-10.2. Подбирает и конфигурирует программно-аппаратные средства защиты информации в соответствии с заданными политиками безопасности
ОПК-1.2	Способен администрировать средства защиты информации в компьютерных системах и сетях	ОПК-1.2.1. Знает принципы организации информационных систем в соответствии с требованиями по защите информации, криптографические стандарты и как их использовать в информационных системах; ОПК-1.2.2. Умеет развертывать, конфигурировать и настраивать вычислительные сети, формулировать и настраивать политику безопасности распространенных операционных систем, а также локальных вычислительных сетей, построенных на их основе, применять отечественные и зарубежные стандарты в области криптографических методов компьютерной безопасности для проектирования, разработки и оценки защищенности компьютерных систем; ОПК-1.2.3. Владеет навыками использования типовых криптографических алгоритмов

1.1 Вопросы к текущему контролю

1. Основные задачи систем передачи информации (СПИ). Понятия источника, получателя, канала связи и среды распространения.

2. Модель взаимодействия открытых систем (OSI RM): семь уровней модели, их назначение и принцип инкапсуляции данных.
3. Сравнение модели OSI и стека протоколов TCP/IP. Соответствие уровней.
4. Аналоговые и цифровые сигналы. Преимущества цифровой формы представления информации при передаче на большие расстояния.
5. Теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона) о дискретизации сигнала. Частота Найквиста и эффект наложения спектров (*aliasing*).
6. Квантование по уровню и кодирование в системах ИКМ (PCM). Понятие ошибки квантования и динамического диапазона.
7. Виды сигналов: детерминированные и случайные. Параметры сигналов (амплитуда, частота, фаза, мощность).
8. Спектральное представление сигналов. Ряд Фурье и преобразование Фурье. Соотношение между длительностью импульса и шириной его спектра.
9. Помехи и шумы в каналах связи. Белый гауссовский шум. Отношение сигнал/шум (SNR) и его влияние на качество приема.
10. Пропускная способность непрерывного канала. Формула Шеннона-Хартли для расчета максимальной скорости передачи.
11. Классификация линий связи: направляющие (проводные) и ненаправляющие (радиоканалы).
12. Электрические кабели: витая пара (категории Cat 5e, 6, 6a, 7). Принцип скрутки и подавление электромагнитных наводок.
13. Коаксиальный кабель: структура, параметры (волновое сопротивление), области применения (кабельное ТВ, DOCSIS).
14. Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС). Закон полного внутреннего отражения. Структура оптического волокна (сердцевина, оболочка).
15. Моды распространения света в волокне. Одномодовое (SMF) и многомодовое (MMF) волокно: различия в дисперсии и дальности передачи.
16. Источники и приемники оптического излучения: светодиоды (LED) и лазерные диоды (LD). PIN-фотодиоды и лавинные фотодиоды (APD).
17. Атенуация (затухание) сигнала в средах передачи. Единицы измерения (дБ, дБм). Расчет бюджета линии связи.
18. Дисперсия в линиях связи: модовая, хроматическая и поляризационная модовая дисперсия (PMD). Влияние дисперсии на ширину полосы пропускания.
19. Беспроводная среда передачи. Радиоволны, микроволны, инфракрасное излучение. Диапазоны частот и особенности распространения.
20. Искажения сигналов в реальных линиях. Амплитудно-частотные и фазо-частотные искажения. Использование эквалайзеров для коррекции.
21. Методы мультиплексирования каналов: FDM (частотное разделение), TDM (временное разделение статистическое и детерминированное), WDM (спектральное уплотнение).
22. Цифровые иерархии PDH (*Plesiochronous Digital Hierarchy*) и SDH/SONET (*Synchronous Digital Hierarchy*). Принципы синхронизации.
23. Линейное кодирование: требования к кодам (избыточность, самосинхронизация, отсутствие постоянной составляющей). Примеры: NRZ, RZ, AMI, Manchester, 8B/10B, PAM-5.
24. Модуляция аналоговых несущих цифровым сигналом (ASK, FSK, PSK, QAM). Сигнальные созвездия.
25. Коммутация каналов (*Circuit Switching*): достоинства (гарантированная полоса) и недостатки (неэффективное использование ресурсов). Пример — телефонная сеть PSTN.

26. Коммутация сообщений и пакетов (*Message/Package Switching*). Принцип хранения и передачи (*store-and-forward*).
27. Коммутация ячеек (*Cell Switching*) на примере технологии ATM (*Asynchronous Transfer Mode*). Фиксированный размер ячейки (53 байта).
28. Режимы передачи данных: симплексный, полудуплексный, дуплексный (полнодуплексный).
29. Узкополосная и широкополосная передача. Технология *DSL (Digital Subscriber Line)* как пример использования существующей абонентской линии.
30. Стандарты Ethernet на физическом уровне (*10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-SX/LX*). Различия в методах кодирования и типах сред.
31. Функции канального уровня: формирование кадров (*framing*), управление доступом к среде (*MAC*), обнаружение ошибок (*CRC/FCS*).
32. Протоколы управления логической связью (*LLC*). Типы LLC: 1, 2, 3 и режимы работы (без установления соединения/с установлением).
33. Управление доступом к среде (*MAC*). Детерминированные методы: опрос (*Polling*) и передача маркера (*Token Passing* — *Token Ring, FDDI*).
34. Случайные методы доступа. Протокол *CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)* в классическом Ethernet.
35. Проблема коллизий в беспроводных сетях. Протокол *CSMA/CA (Collision Avoidance)* в стандартах IEEE 802.11 (Wi-Fi).
36. Адресация на канальном уровне. MAC-адрес (EUI-48/EUI-62). Формат кадра Ethernet II и стандарта IEEE 802.3.
37. Коммутаторы (*Switch*) второго уровня. Таблица коммутации (*CAM-table*), алгоритм прозрачного моста (*Transparent Bridging*).
38. Петли коммутации в локальных сетях. Протокол покрывающего дерева (*STP/RSTP/MSTP*) для блокировки избыточных путей.
39. Агрегирование каналов (*Link Aggregation / EtherChannel, IEEE 802.3ad*) для увеличения пропускной способности и отказоустойчивости.
40. Виртуальные локальные сети (*VLAN, IEEE 802.1Q*). Тегирование трафика, Native VLAN и транковые порты.
41. Протокол IPv4. Структура заголовка (версия, IHL, TTL, Protocol, Checksum). Система классов адресов (A, B, C, D, E).
42. Подсети (*Subnetting*) и маски переменной длины (*VLSM*). Расчет количества подсетей и хостов.
43. CIDR (*Classless Inter-Domain Routing*) и бесклассовая адресация. Запись префиксов сетей.
44. Протокол ARP (*Address Resolution Protocol*): сопоставление IP-адреса с MAC-адресом. Работа ARP-кэша и атаки типа *ARP Spoofing*.
45. Назначение маршрутизаторов. Таблица маршрутизации: статические и динамические записи.
46. Динамическая маршрутизация. Дистанционно-векторные протоколы (*Distance Vector* — *RIP*) и протоколы состояния канала (*Link State* — *OSPF*).
47. Автономные системы (*AS*) и протокол граничного шлюза (*BGP-4*). Политики маршрутизации в глобальной сети Интернет.
48. Протокол ICMP (*Internet Control Message Protocol*). Сообщения об ошибках и утилиты диагностики (*ping, traceroute*).
49. Трансляция сетевых адресов (*NAT/PAT*). Преодоление дефицита IPv4-адресов. Статический, динамический NAT и PAT.
50. Протокол IPv6: преимущества перед IPv4, длина адреса (128 бит), упрощенный формат заголовка, механизм автоматической настройки (*SLAAC*).

51. Порты транспортного уровня. Хорошо известные (*Well-known ports*, 0–1023), зарегистрированные и динамические порты.
52. Протокол UDP (*User Datagram Protocol*): дейтаграммная служба без установления соединения. Области применения (DNS, VoIP, потоковое видео).
53. Протокол TCP (*Transmission Control Protocol*): установка соединения (трехэтапное рукопожатие — *3-way handshake*), надежная доставка, контроль потока.
54. Механизмы надежности TCP: положительные подтверждения (*ACK*), таймауты, повторные передачи (*Retransmission*), скользящее окно (*Sliding Window*).
55. Управление перегрузками в TCP: алгоритмы Slow Start, Congestion Avoidance, Fast Retransmit и Fast Recovery.
56. Система доменных имен (DNS). Иерархия пространства имен, типы ресурсных записей (*A*, *AAAA*, *MX*, *CNAME*, *PTR*).
57. Прикладной протокол HTTP/HTTPS. Методы запросов (*GET*, *POST*), коды состояния, работа через прокси-серверы.
58. Электронная почта: стек протоколов SMTP (отправка), POP3/IMAP (получение). Роль протокола MIME в передаче вложений.
59. Удаленное администрирование и передача файлов: протоколы SSH, Telnet, FTP/SFTP. Безопасность сессий.
60. Качество обслуживания (*QoS* — *Quality of Service*). Механизмы обеспечения приоритетов трафика (*DiffServ*, *IntServ*). Очереди (*FIFO*, *Priority Queuing*, *WFQ*).

1.2 Темы рефератов

1. **Эволюция семиуровневой модели OSI:** сравнительный анализ с моделью TCP/IP. Практическая реализация уровней при передаче данных в современных веб-приложениях.
2. **Стандартизация в области телекоммуникаций:** роль организаций IEEE, IETF, ITU-T и ISO. Влияние открытых стандартов на совместимость оборудования различных производителей.
3. **Конвергенция сетей связи:** объединение голоса, видео и данных в единой IP-инфраструктуре. Технология Triple Play и вызовы для операторов связи.
4. **Программно-определяемые сети (SDN — Software Defined Networking):** архитектура разделения уровня управления (Control Plane) и уровня передачи данных (Data Plane). Протокол OpenFlow.
5. **Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС):** физика распространения света, типы одномодовых и многомодовых волокон, перспективы развития (спектральное уплотнение WDM/CWDM/DWDM).
6. **Беспроводные каналы передачи информации:** распространение радиоволн, многолучевое замирание (*fading*) и его влияние на пропускную способность. Сравнение диапазонов СВЧ и КВЧ.
7. **Высокоскоростные проводные среды Ethernet:** от коаксиального кабеля до витой пары категорий Cat 6A, 7, 8 и технологии Power over Ethernet (PoE/PoE++).
8. **Методы мультиплексирования сигналов:** эволюция от FDM/TDM к статистическому мультиплексированию и ортогональному частотному разделению каналов (OFDM) в сетях 4G/5G и Wi-Fi.
9. **Технология Ethernet (IEEE 802.3):** алгоритм доступа CSMA/CD, коллизионные и бесколлизионные домены. Переход от концентраторов (Hub) к коммутаторам (Switch).

10. **Виртуальные локальные сети (VLAN) и протоколы туннелирования:** тегирование трафика (802.1Q), назначение Voice VLAN, инкапсуляция Q-in-Q.
11. **Протокол покрывающего дерева (STP/RSTP/MSTP):** предотвращение петель на канальном уровне. Механизмы ускоренной сходимости.
12. **Сети хранения данных (SAN):** сравнение протоколов Fibre Channel и iSCSI. Требования к задержкам и надежности транспортной инфраструктуры дата-центров.
13. **Протокол IPv6 как основа будущей сети Интернет:** структура заголовка, механизм SLAAC, отсутствие необходимости в NAT и обеспечение безопасности встроенными средствами IPSec.
14. **Динамическая маршрутизация в автономных системах:** сравнительный анализ протоколов OSPF (Link State) и EIGRP (Advanced Distance Vector). Процесс построения таблицы маршрутизации.
15. **Магистральные транспортные сети:** технология MPLS (*Multi-Protocol Label Switching*). Принцип коммутации по меткам, службы L2VPN (VPLS) и L3VPN.
16. **Протокол граничного шлюза BGP-4:** политика маршрутизации между автономными системами (AS). Понятия Transit AS и Stub AS. Атрибуты пути (Path Attributes).
17. **Качество обслуживания (QoS — Quality of Service):** механизмы DiffServ и IntServ. Алгоритмы организации очередей (FIFO, Priority Queuing, Weighted Fair Queuing) для приоритизации VoIP и видеотрафика.
18. **Теория телеграфика:** понятия Эрланговской нагрузки, вероятности блокировки вызова (формула Эрланга В) и времени ожидания в очереди (формула Эрланга С). Расчет емкости транковых групп.
19. **Механизмы обеспечения информационной безопасности на сетевом уровне:** межсетевое экранирование (Stateful Inspection), списки контроля доступа (ACL), защита от подмены ARP и DHCP Snooping.
20. **Системы мониторинга и анализа трафика:** использование протокола NetFlow/sFlow/IPFIX для сбора статистики. Инструменты глубокого анализа пакетов (DPI) и работа систем обнаружения вторжений (IDS/IPS).

1.3 Тестовые задания

1. На каком уровне модели OSI работают коммутаторы (switch), принимающие решение о пересылке кадра на основе MAC-адреса? а) Сетевой уровень (L3). б) Канальный уровень (L2). в) Транспортный уровень (L4). г) Физический уровень (L1). (Правильный ответ: б)
2. Какой российский стандарт определяет алгоритм вычисления хэш-функции «Стрибог»? а) ГОСТ Р 34.10-2012. б) ГОСТ Р 34.11-2012. в) ГОСТ 28147-89. г) ГОСТ Р 34.12-2015. (Правильный ответ: б)
3. Какая технология используется для объединения нескольких физических каналов между двумя коммутаторами в один логический канал для увеличения пропускной способности и отказоустойчивости? а) VLAN (IEEE 802.1Q). б) STP (IEEE 802.1D). в) LACP / EtherChannel (IEEE 802.3ad). г) Port Security. (Правильный ответ: в)
4. В чем заключается основное отличие одномодового оптического волокна от многомодового? а) В типе используемого стекла. б) В диаметре сердечника и способе распространения света (один луч против многих лучей/мод). в) В цвете внешней оболочки кабеля. г) В отсутствии необходимости в источнике света. (Правильный ответ: б)

5. Какой протокол динамической маршрутизации относится к типу протоколов состояния канала (*Link State*) и является наиболее распространенным во внутренних сетях провайдеров и крупных предприятий? а) RIP (Routing Information Protocol). б) BGP (Border Gateway Protocol). в) OSPF (Open Shortest Path First). г) IS-IS (Intermediate System to Intermediate System). (Правильный ответ: в — хотя IS-IS также является *Link State*, OSPF традиционно считается основным ответом в учебных курсах по данной дисциплине)
6. Как называется процесс добавления служебной информации протокола вышележащего уровня при спуске данных по стеку TCP/IP (от прикладного уровня к физическому)? а) Декапсуляция. б) Фрагментация. в) Инкапсуляция. г) Мультиплексирование. (Правильный ответ: в)
7. Какой механизм использует Ethernet для обнаружения коллизий в разделяемой среде передачи (при работе через концентраторы/Hub)? а) CSMA/CA (Collision Avoidance). б) CSMA/CD (Collision Detection). в) Token Passing. г) Поллинг (Polling). (Правильный ответ: б)
8. Какова фиксированная длина полезной нагрузки (поля Data) в ячейках технологии ATM (*Asynchronous Transfer Mode*)? а) 48 байт. б) 53 байта. в) 64 байта. г) 1500 байт. (Правильный ответ: а — общая длина ячейки 53 байта, из них 5 байт заголовок и 48 байт данные)
9. Какой диапазон частных («серых») IP-адресов согласно RFC 1918 рекомендуется использовать для сетей среднего размера (до 65 534 хостов)? а) 10.0.0.0/8. б) 172.16.0.0/12. в) 192.168.0.0/16. г) 169.254.0.0/16. (Правильный ответ: в)
10. Какой уровень модели OSI отвечает за установление, поддержание управления и завершение сеансов связи между приложениями? а) Уровень представления (L6). б) Сеансовый уровень (L5). в) Транспортный уровень (L4). г) Прикладной уровень (L7). (Правильный ответ: б)

11 Установите правильную последовательность этапов трехэтапного рукопожатия (*3-way handshake*) протокола TCP для установки соединения: А) Сервер отправляет сегмент с флагами SYN и ACK. Б) Клиент отправляет сегмент с флагом SYN (синхронизация). В) Клиент подтверждает получение SYN-ACK, отправляя сегмент с флагом ACK. Ответ: Б, А, В.

12 Установите правильную иерархию уровней модели OSI при инкапсуляции данных (от высшего к низшему): А) Канальный уровень. Б) Сетевой уровень. В) Физический уровень. Г) Транспортный уровень. Д) Сеансовый уровень. Е) Уровень представления. Ж) Прикладной уровень. Ответ: Ж, Е, Д, Г, Б, А, В.

13 Установите правильную последовательность процесса работы алгоритма прозрачного моста (*Transparent Bridging*) в коммутаторе Ethernet: А) Коммутатор проверяет таблицу MAC-адресов (*CAM-table*). Б) Кадр поступает на входной порт коммутатора. В) Если адрес назначения неизвестен или является широковещательным, кадр рассылается на все порты (кроме принявшего). Г) Коммутатор анализирует MAC-адрес источника и обновляет таблицу. Д) Кадр пересылается только на порт, за которым найден искомый MAC-адрес. Ответ: Б, Г, А, (В или Д — в зависимости от результата поиска).

14 Установите правильную последовательность фаз установления защищенного сеанса в протоколе TLS 1.2: А) Выбор набора шифров (*Cipher Suite*) сервером. Б) Запрос клиента (*ClientHello*) со списком поддерживаемых версий и алгоритмов. В) Переход на зашифрованный обмен данными (*Change Cipher Spec / Finished*). Г) Передача сервером сертификата и параметров обмена ключами (*ServerHello/Certificate/KeyExchange*). Ответ: Б, А, Г, В.

15 Установите правильный порядок действий механизма CSMA/CD (множественный доступ с контролем несущей и обнаружением коллизий) при возникновении конфликта в сети: А) Узел прекращает передачу данных и передает jam-сигнал. Б) Узел выполняет экспоненциальную задержку (backoff). В) Узел обнаруживает рост напряжения в линии (коллизию). Г) Узел ждет случайное количество времени и пытается повторить передачу. Ответ: В, А, Б, Г.

16 Установите правильную хронологию развития технологий проводных локальных сетей (от самой старой к новейшей): А) Fast Ethernet (100 Мбит/с). Б) Gigabit Ethernet (1 Гбит/с). В) Классический Ethernet (10 Мбит/с коаксиал). Г) 10-Gigabit Ethernet (10 Гбит/с). Ответ: В, А, Б, Г.

17 Установите соответствие между этапом обработки кадра маршрутизатором и действием процессора: А) Проверка контрольной суммы (FCS). Б) Декремент TTL и пересчет IP-чексуммы. В) Поиск совпадения адреса назначения в таблице маршрутизации. Г) Обновление заголовка L2 (MAC-адреса) и пересылка в исходящий интерфейс. Ответ: А -> Б -> В -> Г.

18 Установите правильную последовательность протоколов в стеке TCP/IP прикладного уровня для отправки электронного письма: А) SMTP (передача между серверами). Б) MUA (почтовый клиент пользователя). В) IMAP/POP3 (получение почты получателем). Ответ: Б, А, В.

19 Установите правильную последовательность полей в стандартном заголовке кадра Ethernet II: А) Тип кадра (EtherType). Б) MAC-адрес получателя. В) MAC-адрес отправителя. Г) Преамбула и SFD. Ответ: Г, Б, В, А.

20 Установите правильную временную шкалу принятия стандартов цифровой иерархии: А) SDH (Synchronous Digital Hierarchy / STM). Б) PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy / E-carrier). Ответ: Б, А.

21 Сопоставьте тип оптического волокна и его характеристики:

1. Одномодовое волокно (SMF).
2. Многомодовое волокно (MMF). А) Использует лазер, дальность передачи до 100 км без усилителей, малый диаметр сердечника (~9 мкм). Б) Использует LED, дальность до 2 км, большой диаметр сердечника (50 или 62.5 мкм), подвержено модовой дисперсии. Ответ: 1-А, 2-Б.

22 Сопоставьте уровень модели OSI и единицу передаваемых данных (Protocol Data Unit — PDU):

1. Транспортный уровень.
2. Сетевой уровень.
3. Канальный уровень.
4. Физический уровень. А) Бит. Б) Кадр (Frame). В) Пакет (Packet). Г) Сегмент (для TCP) / Датаграмма (для UDP). Ответ: 1-Г, 2-В, 3-Б, 4-А.

23 Сопоставьте устройство сетевого оборудования и основной уровень модели OSI, на котором оно работает:

1. Концентратор (Hub).

2. Коммутатор (*Switch*).
3. Маршрутизатор (*Router*).
4. Повторитель (*Repeater*). А) Физический уровень (L1). Б) Канальный уровень (L2). В) Сетевой уровень (L3). Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-А.

24 Сопоставьте метод удаленного доступа и используемый транспортный протокол/порт по умолчанию:

1. SSH (Secure Shell).
2. Telnet.
3. RDP (Remote Desktop Protocol).
4. FTP (Data Transfer). А) TCP/23. Б) TCP/22. В) TCP/3389. Г) TCP/21 (управление) и TCP/20 (данные). Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г.

25 Сопоставьте класс IPv4-адреса и диапазон первого октета:

1. Класс А.
2. Класс В.
3. Класс С. А) 192–223. Б) 1–126. В) 128–191. Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А.

26 Сопоставьте беспроводной стандарт IEEE 802.11 и максимальную теоретическую скорость:

1. 802.11n (Wi-Fi 4).
2. 802.11ac (Wi-Fi 5).
3. 802.11ax (Wi-Fi 6). А) До 9.6 Гбит/с. Б) До 600 Мбит/с (обычно до 150-300). В) До 6.9 Гбит/с. Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А.

27 Сопоставьте поле заголовка IP-пакета и его функцию:

1. TTL (Time to Live).
2. Protocol.
3. Checksum. А) Идентификатор вложенного протокола верхнего уровня (TCP=6, UDP=17). Б) Предотвращение бесконечного цикла пакетов в сети (уменьшается на 1 каждым роутером). В) Контрольная сумма самого заголовка IP. Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В.

28 Сопоставьте топологию сети и её описание:

1. Шина (*Bus*).
2. Кольцо (*Ring*).
3. Звезда (*Star*). А) Все узлы подключены к центральному устройству; выход из строя центрального устройства обрывает всю сеть. Б) Все узлы подключены к одному общему кабелю; используется CSMA/CD. В) Каждый узел соединен с двумя соседями; данные передаются в одном направлении через маркер. Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А.

29 Сопоставьте протокол динамической маршрутизации и алгоритм его работы:

1. RIP (Routing Information Protocol).
2. OSPF (Open Shortest Path First).
3. BGP (Border Gateway Protocol). А) Link State (состояние канала), использует алгоритм Дейкстры. Б) Distance Vector (вектор расстояния), использует метрику «счет».

чик хопов» (до 15). В) Path Vector (вектор пути), использует атрибуты путей и политики AS. Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В.

30 Сопоставьте технологию канального уровня и среду передачи:

1. VDSL / ADSL.
2. DOCSIS.
3. GPON. А) Коаксиальный кабель телевизионного вещания. Б) Медная телефонная пара (витая пара). В) Волоконно-оптический кабель до квартиры абонента. Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В.

1.4 Задания

Задание №1 Системный администратор для удаленного управления открыл порт RDP (3389) на межсетевом экране напрямую в интернет для всех серверов базы данных.

- **Вопрос:** Какая фундаментальная ошибка проектирования сети допущена? Какой тип автоматизированной атаки станет возможен в первую очередь?
- **Требования к анализу:** Предложить безопасную альтернативу (VPN, *Jump Host*) и описать принцип работы протокола *RDP Gateway*.

Задание №2 В филиале компании установлен коммутатор. Чтобы «упростить топологию», системный администратор соединил два порта этого же коммутатора одним патч-кордом, создав петлю, но не включил протокол *STP*.

- **Вопрос:** К какому немедленному последствию приведет включение устройств в этот коммутатор? Какой уровень модели OSI пострадает первым?
- **Требования к анализу:** Объяснить механизм «широковещательного шторма» (*Broadcast Storm*) и роль полей *TTL* в предотвращении заикливания пакетов на сетевом уровне.

Задание №3 Компания использует статическую маршрутизацию между тремя офисами. В центральном офисе отключили канал связи с Филиалом А, но администратор забыл удалить или изменить приоритет маршрута в Филиал Б через Филиал А.

- **Вопрос:** Что произойдет с трафиком, предназначенным для Филиала А? Как называется эта проблема?
- **Требования к анализу:** Понятие «черной дыры» (*Black Hole*) в маршрутизации. Сравнение сходимости протоколов динамической (OSPF) и статической маршрутизации.

Задание №4 Оператор связи передает данные видеонаблюдения от клиента по своей магистральной сети в открытом виде (VLAN), считая внутреннюю сеть абсолютно доверенной («свой-чужой»).

- **Вопрос:** Кто может осуществить легитимный перехват трафика внутри оператора? Какой риск возникает при компрометации любого сотрудника техподдержки провайдера?
- **Требования к анализу:** Обоснование необходимости применения шифрования каналов (*IPsec*, *MACsec*) даже внутри корпоративных сетей.

Задание №5 Разработчики выложили мобильное приложение в магазин вместе с файлом конфигурации, где API-ключ облачного хранилища хранился в открытом виде прямо в коде.

- **Вопрос:** На каком этапе жизненного цикла разработки (*SDLC*) произошел сбой безопасности инфраструктуры?
- **Требования к анализу:** Предложить метод безопасного хранения секретов (переменные окружения, HashiCorp Vault) и сканирование репозитория (*GitGuardian*).

Задание №6 При проектировании Wi-Fi сети для офиса инженер установил одну мощную точку доступа в центре здания, используя частоту 2.4 ГГц на одном канале во всем диапазоне.

- **Вопрос:** Почему реальная скорость интернета у пользователей будет низкой, несмотря на высокий уровень сигнала (полоски антенны)?
- **Требования к анализу:** Понятия интерференции (помех от соседских сетей) и разделения среды передачи (*Shared Medium*). Необходимость частотного планирования (*Cell Size Tuning*).

Задание №7 Организация хранит персональные данные клиентов в базе данных в открытом виде, полагаясь только на защиту периметра мощным сетевым экраном нового поколения (*NGFW*).

- **Вопрос:** Что произойдет с данными при успешном обходе экрана через уязвимость веб-приложения (*SQL Injection*)?
- **Требования к анализу:** Принцип эшелонированной обороны (*Defense in Depth*). Роль прозрачного шифрования БД (*TDE*) как меры последнего рубежа.

Задание №8 Для экономии бюджета компания купила дешевые трансиверы (*SFP*) стороннего производителя без цифровой подписи (*non-original*) для установки в брендовые коммутаторы Cisco/Juniper.

- **Вопрос:** Какое программное ограничение могут включить производители оборудования, и к чему это приведет?
- **Требования к анализу:** Проблема совместимости оптических модулей и риски использования несертифицированных компонентов в критической инфраструктуре.

Задание №9 Администратор настроил агрегацию каналов (*LACP*) между двумя коммутаторами для увеличения скорости, объединив порты 1 Гбит/с в один канал на 4 Гбит/с. Однако сервер, подключенный к ним, видит четыре отдельных физических интерфейса.

- **Вопрос:** Какой протокол должен быть запущен на стороне сервера, чтобы ОС воспринимала эти линии как единый логический канал?
- **Требования к анализу:** Балансировка нагрузки (*Load Balancing*) по хэшам MAC/IP адресов и возможные проблемы асимметричной маршрутизации.

Задание №10 Установите правильную последовательность этапов установления сессии в протоколе TLS 1.2: А) Проверка сертификата сервера клиентом. Б) Согласование набора шифров (*Cipher Suite*). В) Переход на зашифрованный обмен (*Change Cipher Spec*). Г) Приветствие сервера и выбор версии протокола (*ServerHello*). Ответ: Б, Г, А, В.

Задание №11 Установите правильную иерархию заголовков пакета при спуске по стеку TCP/IP (от прикладного уровня к физическому): А) Заголовок Ethernet (L2). Б) Заголовок IP (L3). В) Данные приложения (HTTP/HTML). Г) Заголовок TCP (L4). Ответ: В, Г, Б, А.

Задание №12 Установите правильный порядок действий механизма CSMA/CD при обнаружении коллизии: А) Передача jam-сигнала. Б) Остановка текущей передачи. В) Экспоненциальная задержка (Backoff). Г) Повторное прослушивание канала. Ответ: Б, А, В, Г.

Задание №13 Установите соответствие между типом кабеля и максимальной гарантированной длиной сегмента для стандарта Ethernet:

1. Витая пара Cat6 (10GBASE-T).
2. Многомодовая оптика (1000BASE-SX).
3. Одномодовая оптика (10GBASE-LR). А) До 550 метров. Б) До 10 километров. В) До 55 метров. Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б.

Задание №14 Установите соответствие между устройством и его основной таблицей/базой данных:

1. Коммутатор (Switch L2).
2. Маршрутизатор (Router L3).
3. DNS-сервер. А) Таблица маршрутизации (Routing Table). Б) Таблица MAC-адресов (CAM-table). В) Зона прямой и обратной зоны (Zone file). Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В.

Задание №15 Установите правильную хронологию развития технологий беспроводных сетей (Wi-Fi): А) 802.11n (MIMO). Б) 802.11ac (Широкие каналы 80/160 МГц). В) 802.11ax (OFDMA). Ответ: А, Б, В.

Задание №16 Установите соответствие между классом IPv4-адреса и диапазоном первого октета:

1. Класс А.
2. Класс В.
3. Класс С. А) 192–223. Б) 1–126. В) 128–191. Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А.

Задание №17 Установите правильную последовательность обработки кадра маршрутизатором (Packet Forwarding): А) Декремент TTL и пересчет контрольной суммы IP. Б) Удаление старого заголовка L2 (кадра). В) Поиск назначения в таблице маршрутизации. Г) Создание нового заголовка L2 (инкапсуляция) для следующего узла. Ответ: А, В, Б, Г.

Задание №18 Установите соответствие между метрикой QoS и её назначением:

1. Bandwidth (Пропускная способность).
2. Delay (Задержка).
3. Jitter (Джиттер).
4. Packet Loss (Потеря пакетов). А) Время прохождения пакета от точки А до Б. Б) Разброс времени прибытия пакетов (критично для голоса). В) Объем данных в секунду. Г) Процент потерянных сегментов. Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г.

Задание №19 Установите правильную последовательность уровней RAID для обеспечения отказоустойчивости дисков: А) Запись зеркальной копии (RAID 1). Б) Чередование

данных без избыточности (RAID 0). В) Чередование с распределенной четностью (RAID 5). Ответ: Б, А, В.

Задание №20 Установите соответствие между атакой и методом защиты: А) ARP Spoofing / Poisoning. Б) DHCP Starvation (исчерпание пула адресов). В) VLAN Hopping. Г) MAC Flooding (захламление CAM-таблицы).

1. Port Security (лимит MAC на порт).
2. Динамическая проверка ARP (DAI).
3. Охрана портов (DHCP Snooping).
4. Явное назначение портов Access/Trunk + запрет авто-транкинга. Ответ: А-2, Б-3, В-4, Г-1.

Задание №21 Ситуация. Пользователь жалуется, что сайт открывается очень долго, хотя загрузка файлов идет быстро. Команда ping показывает огромные задержки (200–500 мс), но потерь пакетов нет.

- **Вопрос:** На какой параметр физического или канального уровня указывает данная симптоматика (при условии отсутствия перегрузки CPU роутера)?
- **Требования к анализу:** Влияние спутниковых каналов связи или высокой загрузки последовательных линий (WAN) на показатель Round Trip Time (RTT).

Задание №22 Ситуация. В крупной корпоративной сети внезапно перестали работать все сервисы, требующие разрешения имен (интернет, почта), хотя IP-адреса открываются нормально.

- **Вопрос:** Какой протокол прикладного уровня вышел из строя? Где физически может находиться точка отказа (на ПК пользователя или на сервере)?
- **Требования к анализу:** Диагностика цепочки резолвинга: файл hosts -> локальный кэш -> настройки адаптера (DNS server IP) -> доступность UDP/TCP 53 порта.

Задание №23 Ситуация. При переносе виртуальной машины (VMware/Hyper-V) с одного физического хоста на другой посреди выполнения транзакции, активные TCP-соединения обрываются.

- **Вопрос:** Почему стандартные механизмы миграции ломают сессию? Какую роль здесь играет состояние (*statefulness*) протокола TCP?
- **Требования к анализу:** Распределенные коммутаторы (*Distributed vSwitch*) и необходимость живой миграции (*vMotion*) с сохранением состояния памяти и сетевых очередей.

Задание №24 Ситуация. Администратор назначил двум разным серверам в одной подсети одинаковые статические IP-адреса (конфликт).

- **Вопрос:** Как операционная система Windows обычно реагирует на обнаружение дубликата адреса в сети? Какой протокол используется для этой проверки перед назначением адреса (*Gratuitous ARP*)?
- **Требования к анализу:** Автоматическое получение APIPA-адреса (169.254.x.x) при невозможности связаться с DHCP-сервером или конфликте.

Задание №25 Ситуация. Установите правильную последовательность инкапсуляции данных в протоколе PPPoE (используется многими провайдерами DSL): А) Полезная нагрузка

(Data). Б) Заголовок PPP. В) Заголовок Ethernet (с типом 0x8863/0x8864). Г) Заголовок IP. Ответ: А, Г (если IP пакет), Б, В. *(Примечание: уточнение — сначала идут данные приложения, затем транспортный заголовок, затем PPP, затем Ethernet)*. Правильная цепочка для IP-пакета: А(Данные) -> Г(IP) -> Б(PPP) -> В(Ethernet).

Задание №26 Ситуация. Установите соответствие между типом оптического разъема и его особенностью:

1. SC (Subscriber Connector).
2. LC (Lucent Connector).
3. ST (Straight Tip). А) Круглый наконечник с байонетным замком (армия/старые сети). Б) Прямоугольный «защелкивающийся» разъем большой площади (телеком). В) Маленький прямоугольный защелкивающийся разъем (дата-центры/SFP). Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А.

Задание №27 Ситуация. Рассчитайте маску подсети для записи префикса /29.

- **Вопрос:** Сколько всего адресов в такой подсети и сколько из них доступны для хостов?
- **Требования к анализу:** $2^{\{(32-29)\}} = 8$ адресов всего; минус адрес сети и широковещательный = 6 доступных.

Задание №28 Ситуация. Определите классическую ошибку конфигурации, если компьютер имеет адрес 192.168.1.5, а шлюз по умолчанию 192.168.2.1 (маска /24).

- **Вопрос:** Почему пользователь не сможет выйти в интернет, даже если кабель включен и линк горит?
- **Требования к анализу:** Определение принадлежности шлюза к той же логической подсети. Процесс ARP-запроса к шлюзу завершится неудачей.

Задание №29 Ситуация. Установите правильную иерархию контейнеров виртуализации сети сверху вниз: А) Ter VLAN (802.1Q). Б) Заголовок MPLS (Метка). В) Кадр Ethernet. Г) Пакет IP. Ответ: В, А, Г, Б *(Зависит от типа транспорта, классический путь туннелирования: Eth -> VLAN -> IP -> MPLS)*.

Задание №30 Ситуация. Сопоставьте модель развертывания облака и пример сервиса:

1. IaaS (Infrastructure as a Service).
2. PaaS (Platform as a Service).
3. SaaS (Software as a Service). А) Microsoft 365 / Gmail. Б) Amazon EC2 (виртуальные серверы). В) Google App Engine (готовая среда для кода). Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А.

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Вид контроля	Наименование работы	Наименование оценочных средств	Шкала оценивания
Текущий контроль	Вопросы для обсуждения на занятиях; Устные опросы по ранее изученному материалу; Письменные работы: рефераты, тестовые задания; Практические задания; Рефераты и доклады по темам (вопросам), вынесенным на самостоятельную работу.	Оценка выступлений на практическом (семинарском) занятии, проверка заданий, устный опрос, оценивание докладов, рефератов	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно

Критерии оценивания устных ответов обучающихся

Шкала оценивания	Характеристика оценивания
отлично	оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.
хорошо	оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
удовлетворительно	оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.
неудовлетворительно	оценивается ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Критерии оценивания работы обучающихся на семинарских занятиях

Шкала оценивания	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения практического и тестового задания (полнота ответа); 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения практического задания (логичность и четкость ответа);	Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом. Дан правильный и исчерпывающий ответ на поставленные теоретические и тестовые вопросы, в которых обучающийся показал всестороннее системное знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, четкое владение понятийным аппаратом.
Хорошо	4. Правильность ответов на вопросы; 5. Самостоятельность решения (владение дополнительным материалом); 6. Знание нормативно-законодательной базы и терминологии курса	Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ. На поставленные теоретические и тестовые вопросы, при которых обучающийся показал достаточный уровень знаний основного программного материала: освоение информации лекционного курса и учебных пособий, овладение понятийным аппаратом, методикой исследований при попытке анализа различных ситуаций.
Удовлетворительно		Задание решено с подсказками преподавателя. Задание решено в общем виде. Обучающийся показал средний уровень знаний основного программного материала, но не мог убедительно аргументировать свой ответ, ошибся в использовании понятийного аппарата, показал недостаточные знания литературных источников.
Неудовлетворительно		Задание не решено. Обучающийся продемонстрировал значительные пробелы в знаниях основного программного материала, не аргументировал свой ответ, показал неудовлетворительные знания понятийного аппарата и специальной литературы.

Критерии оценивания рефератов

Средство контроля	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Реферат	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.	отлично

	Реферат раскрывает поднятую проблематику в полном объеме. Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. В реферате имеются неточности и предметная область выступления раскрыта не в полной мере.	хорошо
	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. В реферате не в полной степени раскрыт понятийный аппарат, имеются существенные неточности в процессе формирования выводов.	удовлетворительно
	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Тема реферата не раскрыта или выполнена не по существу ранее поставленного вопроса. Реферат не сдан / доклад не сделан.	неудовлетворительно

Критерии оценивания тестов

Средство контроля	Критерии оценивания – процент положительных ответов	Шкала оценивания
Тестирование	90-100	отлично
	70-89	хорошо
	40-69	удовлетворительно
	< 39	неудовлетворительно

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Средства оценивания в ходе промежуточной аттестации:

- вопросы для экзамена;
- практические задания экзамена.

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-9	Способен применять средства криптографической и технической защиты информации для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.1. Использует типовые криптографические средства защиты информации, в том числе средства электронной подписи ОПК-9.2. Применяет методы и средства технической защиты информации для решения задач профессиональной деятельности

3.1 Вопросы к экзамену

1. Основные задачи систем передачи информации (СПИ). Понятия канала связи, сигнала и помехи. Пропускная способность непрерывного канала (формула Шеннона-Хартли).
2. Модель взаимодействия открытых систем (OSI RM): назначение уровней, принцип инкапсуляции данных при передаче сверху вниз.
3. Сравнение модели OSI и стека протоколов TCP/IP. Соответствие уровней и ключевые протоколы каждого уровня в стеке TCP/IP.
4. Аналоговые и цифровые сигналы. Теорема Котельникова о дискретизации. Понятие частоты Найквиста.
5. Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ/PCM): процессы дискретизации, квантования и кодирования. Ошибка квантования.
6. Виды сигналов: детерминированные и случайные. Спектральное представление сигналов (преобразование Фурье) и ширина спектра.
7. Помехи в каналах связи. Белый гауссовский шум. Отношение сигнал/шум (SNR) и его влияние на вероятность ошибки бита.
8. Линейные коды физического уровня: требования (самосинхронизация, отсутствие постоянной составляющей). Примеры: NRZ, RZ, AMI, Manchester.
9. Методы мультиплексирования каналов: FDM (частотное разделение), TDM (временное разделение), WDM (спектральное уплотнение).
10. Цифровые иерархии PDH (*Plesiochronous Digital Hierarchy*) и SDH/SONET (*Synchronous Digital Hierarchy*). Принципы плезиохронной и синхронной работы сетей.
11. Электрические кабели: витая пара (UTP/STP). Категории кабеля (Cat 5e, 6, 6A) и их характеристики для Ethernet.
12. Коаксиальный кабель: структура, волновое сопротивление, области применения (кабельное ТВ, DOCSIS, устаревшие сети Ethernet).
13. Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС). Закон полного внутреннего отражения. Структура волокна (сердцевина, оболочка, буфер).
14. Моды распространения света. Одномодовое (SMF) и многомодовое (MMF) волокно: различия в дисперсии, дальности и источниках излучения.
15. Затухание (*Attenuation*) и дисперсия в линиях связи. Расчет бюджета мощности оптического тракта.
16. Беспроводная передача данных. Диапазоны радиочастот. Особенности распространения волн (дифракция, отражение, поглощение).
17. Технология Wi-Fi (IEEE 802.11). Режимы работы (BSS, ESS). Проблема скрытых узлов (*Hidden Node Problem*) и метод доступа CSMA/CA.
18. Сотовые сети связи. Поколения мобильной связи (2G–5G). Концепция соты и хэндовера (переключения).
19. Источники и приемники оптического излучения: светодиоды (LED), лазерные диоды (LD), фотодиоды (PIN, APD).
20. Искажения сигналов: амплитудно-частотные и фазо-частотные искажения. Использование эквалайзеров для компенсации межсимвольной интерференции.
21. Функции канального уровня: формирование кадров (*framing*), контроль ошибок (CRC/FCS), управление доступом к среде (MAC).
22. Протокол Ethernet (IEEE 802.3). Формат кадра MAC. Алгоритм доступа CSMA/CD в полудуплексных сетях.
23. Коммутаторы (Switch) второго уровня. Таблица коммутации (CAM-table). Отличие коммутатора от концентратора (Hub).

24. Алгоритм прозрачного моста (*Transparent Bridging*). Процесс обучения коммутатора и лавинная рассылка (*Flooding*).
25. Петли коммутации в LAN. Протокол покрывающего дерева (*STP/RSTP/MSTP*). Роли портов (Root, Designated, Blocked).
26. Агрегирование каналов (*Link Aggregation / EtherChannel*, IEEE 802.3ad). Балансировка нагрузки между физическими интерфейсами.
27. Виртуальные локальные сети (VLAN, IEEE 802.1Q). Тегирование трафика, Native VLAN. Преимущества сегментации L2-сетей.
28. Протокол управления связью (LLC, IEEE 802.2). Типы служб LLC (Type 1, 2, 3).
29. Сети хранения данных (SAN). Протоколы Fibre Channel и iSCSI. Требования к задержкам транспортной инфраструктуры дата-центров.
30. Технология PPPoE (*Point-to-Point Protocol over Ethernet*). Этапы обнаружения (*Discovery*) и сессии (*Session*).
31. Протокол IPv4. Структура заголовка. Система классов адресов (A, B, C, D, E) и бесклассовая адресация (CIDR).
32. Подсети (*Subnetting*) и маски переменной длины (VLSM). Расчет количества подсетей и хостов.
33. Частные IP-адреса (RFC 1918) и технология трансляции сетевых адресов (NAT/PAT). Назначение и типы NAT.
34. Протокол ARP (*Address Resolution Protocol*): сопоставление IP с MAC. Работа ARP-кэша и уязвимости (*ARP Spoofing*).
35. Маршрутизация: статическая и динамическая. Назначение таблицы маршрутизации и административная дистанция (AD).
36. Дистанционно-векторные протоколы (*Distance Vector*). Алгоритм Беллмана-Форда. Особенности протокола RIP (ограничение до 15 хопов).
37. Протоколы состояния канала (*Link State*). Алгоритм Дейкстры (SPF). Особенности протокола OSPF: зоны (Areas), DR/BDR.
38. Автономные системы (AS) и протокол граничного шлюза (BGP-4). Атрибуты пути (*Path Attributes*) и политика маршрутизации.
39. Протокол ICMP (*Internet Control Message Protocol*). Сообщения об ошибках и утилиты диагностики (*ping, traceroute*).
40. Протокол IPv6: формат адреса (128 бит), упрощенный заголовок, механизм автоматической конфигурации (SLAAC), отсутствие необходимости в broadcast.
41. Порты транспортного уровня. Различия между протоколами UDP (датаграммная служба) и TCP (служба с установлением соединения).
42. Установление и разрыв TCP-соединения. Трехэтапное рукопожатие (*3-way handshake*) и четырехэтапное завершение (*4-way teardown*).
43. Надежность доставки в TCP: положительные подтверждения (ACK), скользящее окно (*Sliding Window*), таймауты и повторные передачи.
44. Управление перегрузками в TCP: алгоритмы Slow Start, Congestion Avoidance, Fast Retransmit.
45. Качество обслуживания (QoS — *Quality of Service*). Механизмы DiffServ и IntServ. Очереди приоритетов (*Priority Queuing, WFQ*).
46. Система доменных имен (DNS). Пространство имен, типы ресурсных записей (A, AAAA, MX, PTR), рекурсивные и итеративные запросы.
47. Прикладной протокол HTTP/HTTPS. Методы запросов, коды состояния, работа через прокси-серверы и балансировщики нагрузки.
48. Электронная почта: стек протоколов SMTP (отправка), POP3/IMAP (получение). Кодирование вложений (MIME).
49. Удаленное управление: SSH vs Telnet. Безопасность сессий и обмен ключами.

50. Передача файлов FTP/SFTP. Режимы работы (*Active/Passive*) и проблемы прохождения через NAT.
51. Технология MPLS (*Multi-Protocol Label Switching*). Коммутация по меткам (*Label Swapping*). Протокол распределения меток (*LDP*).
52. Услуги VPN уровня 2 (*L2VPN — VPLS*) и уровня 3 (*L3VPN*) поверх MPLS. Эмуляция выделенных линий.
53. Протокол установления защищенного соединения TLS 1.3. Отличия от TLS 1.2, отказ от слабых шифров, обеспечение Perfect Forward Secrecy (*PFS*).
54. Межсетевое экранирование (*Firewall*). Принципы пакетной фильтрации (*Stateless vs Stateful Inspection*).
55. Списки контроля доступа (*ACL — Access Control Lists*) на маршрутизаторах. Стандартные и расширенные ACL.
56. Мониторинг сети: протоколы *SNMP* (v1/v2c/v3). Архитектура Manager-Agent, базы управляющей информации (*MIB*).
57. Сбор статистики потоков (*NetFlow/sFlow/IPFIX*). Анализ использования полосы пропускания и обнаружение аномалий (*DDoS*).
58. Влияние виртуализации на сеть (*SDN — Software Defined Networking*). Разделение Control Plane и Data Plane.
59. Распределенные атаки типа «отказ в обслуживании» (*DDoS*). Методы защиты: очистка трафика (*Scrubbing*), Anycast-маршрутизация.
60. Резервирование и высокая доступность (*High Availability*). Протоколы резервирования шлюзов (*FHRP — VRRP, HSRP, GLBP*).

3.2. Практические задания к экзамену

Задание №1 Сотрудник IT-отдела для удаленного администрирования открыл на межсетевом экране RDP-доступ (порт 3389) ко всем серверам компании из любой точки интернета.

- **Вопрос:** Какая фундаментальная ошибка проектирования сети допущена? Какой тип автоматизированной атаки становится возможен в первую очередь?
- **Требования к анализу:** Предложить безопасную альтернативу (VPN, Zero Trust) и описать настройки фильтрации доступа. Объяснить роль «Jump-хоста» (*Bastion Host*).

Задание №2 В филиале установлен коммутатор. Чтобы «упростить топологию», системный администратор соединил два порта этого же устройства одним патч-кордом, создав петлю, но не включил протокол *STP*.

- **Вопрос:** К какому немедленному последствию приведет подключение новых пользователей к этому коммутатору? На каком уровне модели OSI произойдет отказ?
- **Требования к анализу:** Объяснить механизм «широковещательного шторма» (*Broadcast Storm*) и принцип работы алгоритма STA (*Spanning Tree Algorithm*).

Задание №3 Компания использует статическую маршрутизацию между тремя офисами. В центральном офисе отключили прямой канал связи с Филиалом А, но администратор забыл изменить таблицу маршрутов в Филиале Б, где путь до А все еще идет через центральный узел.

- **Вопрос:** Что произойдет с трафиком от Филиала Б к Филиалу А? Как называется такая проблема в сетях передачи данных?
- **Требования к анализу:** Понятие «черной дыры» (*Black Hole*). Сравнение времени сходимости при использовании статички и динамических протоколов (OSPF/BGP).

Задание №4 Оператор связи передает данные видеонаблюдения клиента по своей магистральной сети во внутреннем VLAN, считая сеть провайдера абсолютно доверенной зоной («свой-чужой»).

- **Вопрос:** Кто может осуществить легитимный перехват трафика внутри оператора? Почему отсутствие шифрования каналов является критической уязвимостью даже при наличии защиты периметра?
- **Требования к анализу:** Обоснование необходимости применения технологий шифрования каналов (*IPsec*, *MACsec*) или сквозного шифрования (*End-to-End Encryption*).

Задание №5 Разработчики выложили мобильное приложение в магазин вместе с файлом конфигурации, где API-ключ облачного хранилища хранился в открытом виде прямо в коде репозитория.

- **Вопрос:** На каком этапе жизненного цикла разработки (*SDLC*) произошел сбой безопасности инфраструктуры?
- **Требования к анализу:** Предложить метод безопасного хранения секретов (переменные окружения, HashiCorp Vault) и использование сканеров секретов (*GitGuardian*).

Задание №6 При проектировании Wi-Fi сети инженер установил одну мощную точку доступа в центре здания площадью 2000 кв.м., используя частоту 2.4 ГГц на одном фиксированном канале.

- **Вопрос:** Почему реальная скорость интернета у пользователей будет крайне низкой, несмотря на высокий уровень сигнала (полная шкала антенны)?
- **Требования к анализу:** Понятия интерференции (помех от соседских точек), разделения среды (*Shared Medium*) и влияния скрытых узлов (*Hidden Node Problem*).

Задание №7 Организация хранит персональные данные клиентов в базе данных в открытом виде, полагаясь только на защиту периметра мощным сетевым экраном нового поколения (*NGFW*).

- **Вопрос:** Что произойдет с данными при успешном обходе экрана через веб-уязвимость (*SQL Injection*)?
- **Требования к анализу:** Принцип эшелонированной обороны (*Defense in Depth*). Роль прозрачного шифрования БД (*TDE*) как меры последнего рубежа.

Задание №8 Для экономии бюджета компания купила дешевые трансиверы (*SFP*) стороннего производителя без цифровой подписи для установки в брендовые коммутаторы Cisco/Juniper.

- **Вопрос:** Какое программное ограничение могут включить производители оборудования, и к чему это приведет при эксплуатации?

- **Требования к анализу:** Проблема совместимости оптических модулей, риски использования несертифицированных компонентов в критической инфраструктуре и потеря гарантии.

Задание №9 Администратор настроил агрегацию каналов (*LACP/EtherChannel*) между двумя коммутаторами для увеличения скорости, объединив порты 1 Гбит/с в один логический канал. Однако сервер видит четыре отдельных физических интерфейса.

- **Вопрос:** Какой протокол должен быть запущен на стороне сервера, чтобы ОС воспринимала эти линии как единый логический интерфейс?
- **Требования к анализу:** Балансировка нагрузки (*Load Balancing*) по хэсам MAC/IP адресов и возможные проблемы асимметричной маршрутизации.

Задание №10 Установите правильную последовательность этапов установления сессии в протоколе TLS 1.2: А) Проверка сертификата сервера клиентом. Б) Согласование набора шифров (*Cipher Suite*). В) Переход на зашифрованный обмен (*Change Cipher Spec / Finished*). Г) Приветствие сервера и выбор версии протокола (*ServerHello*). Ответ: Б, Г, А, В.

Задание №11 Установите правильную иерархию заголовков пакета при спуске по стеку TCP/IP (от прикладного уровня к физическому): А) Заголовок Ethernet (L2). Б) Заголовок IP (L3). В) Данные приложения (HTTP/HTML). Г) Заголовок TCP (L4). Ответ: В, Г, Б, А.

Задание №12 Установите правильный порядок действий механизма CSMA/CD при обнаружении коллизии: А) Передача jam-сигнала. Б) Остановка текущей передачи. В) Экспоненциальная задержка (*Backoff*). Г) Повторное прослушивание канала. Ответ: Б, А, В, Г.

Задание №13 Установите соответствие между типом кабеля и максимальной гарантированной длиной сегмента для стандарта Ethernet:

1. Витая пара Cat6 (10GBASE-T).
2. Многомодовая оптика (1000BASE-SX).
3. Одномодовая оптика (10GBASE-LR). А) До 550 метров. Б) До 10 километров. В) До 55 метров. Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б.

Задание №14 Установите соответствие между устройством и его основной таблицей/базой данных:

1. Коммутатор (Switch L2).
2. Маршрутизатор (Router L3).
3. DNS-сервер. А) Таблица маршрутизации (Routing Table). Б) Таблица MAC-адресов (CAM-table). В) Зона (Zone file). Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В.

Задание №15 Установите правильную хронологию развития технологий беспроводных сетей (Wi-Fi): А) 802.11n (MIMO). Б) 802.11ac (Широкие каналы 80/160 МГц). В) 802.11ax (OFDMA). Ответ: А, Б, В.

Задание №16 Установите соответствие между классом IPv4-адреса и диапазоном первого октета:

1. Класс А.
2. Класс В.

3. Класс С. А) 192–223. Б) 1–126. В) 128–191. Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А.

Задание №17 Установите правильную последовательность обработки пакета маршрутизатором (*Packet Forwarding*): А) Декремент TTL и пересчет контрольной суммы IP. Б) Удаление старого заголовка L2 (кадра). В) Поиск назначения в таблице маршрутизации. Г) Создание нового заголовка L2 (инкапсуляция) для следующего узла. Ответ: А, В, Б, Г.

Задание №18 Установите соответствие между метрикой QoS и её назначением:

1. Bandwidth (Пропускная способность).
2. Delay (Задержка).
3. Jitter (Джиттер).
4. Packet Loss (Потеря пакетов). А) Время прохождения пакета от точки А до Б. Б) Разброс времени прибытия пакетов (критично для голоса). В) Объем данных в секунду. Г) Процент потерянных сегментов. Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г.

Задание №19 Установите правильную последовательность уровней RAID для обеспечения отказоустойчивости дисков: А) Запись зеркальной копии (RAID 1). Б) Чередование данных без избыточности (RAID 0). В) Чередование с распределенной четностью (RAID 5). Ответ: Б, А, В.

Задание №20 Установите соответствие между атакой и методом защиты канального уровня: А) ARP Spoofing / Poisoning. Б) DHCP Starvation (исчерпание пула адресов). В) VLAN Hopping. Г) MAC Flooding (захламление CAM-таблицы).

1. Port Security (лимит MAC на порт).
2. Динамическая проверка ARP (DAI).
3. Охрана портов (DHCP Snooping).
4. Явное назначение портов Access/Trunk + запрет авто-транкинга. Ответ: А-2, Б-3, В-4, Г-1.

Задание №21 Ситуация. Пользователь жалуется, что сайт открывается очень долго, хотя загрузка файлов идет быстро. Команда ping показывает огромные задержки (200–500 мс), но потерь пакетов нет.

- **Вопрос:** На какой параметр физического или транспортного уровня указывает данная симптоматика при отсутствии перегрузки CPU роутера?
- **Требования к анализу:** Влияние спутниковых каналов связи или высокой загрузки последовательных линий (WAN) на показатель Round Trip Time (RTT).

Задание №22 Ситуация. В крупной корпоративной сети внезапно перестали работать все сервисы, требующие разрешения имен (интернет, почта), хотя обращение к ресурсам напрямую по IP-адресу работает штатно.

- **Вопрос:** Какой протокол прикладного уровня вышел из строя? Где физически может находиться точка отказа?
- **Требования к анализу:** Диагностика цепочки резолвинга: файл hosts -> локальный кэш -> настройки адаптера (DNS server IP) -> доступность UDP/TCP 53 порта.

Задание №23 Ситуация. При переносе виртуальной машины (VMware vMotion) с одного физического хоста на другой посреди выполнения транзакции базы данных, активные TCP-соединения обрываются.

- **Вопрос:** Почему стандартные механизмы миграции ломают сессию? Какую роль здесь играет состояние (*statefulness*) протокола TCP?
- **Требования к анализу:** Распределенные коммутаторы (*Distributed vSwitch*) и необходимость сохранения состояния памяти и сетевых очередей.

Задание №24 Ситуация. Администратор назначил двум разным физическим серверам в одной подсети одинаковые статические IP-адреса (конфликт адреса).

- **Вопрос:** Как операционная система Windows обычно реагирует на обнаружение дубликата адреса в сети? Какой протокол используется для этой проверки перед назначением адреса?
- **Требования к анализу:** Автоматическое получение APIPA-адреса (169.254.x.x) при невозможности связаться с DHCP-сервером или конфликте.

Задание №25 Ситуация. Установите правильную последовательность инкапсуляции данных в протоколе PPPoE (используется многими провайдерами DSL): А) Полезная нагрузка (Data/IP-пакет). Б) Заголовок PPP. В) Заголовок Ethernet (с типом 0x8863/0x8864). Ответ: А, Б, В.

Задание №26 Ситуация. Установите соответствие между типом оптического разъема и его особенностью:

1. SC (Subscriber Connector).
2. LC (Lucent Connector).
3. ST (Straight Tip). А) Круглый наконечник с байонетным замком (армия/старые сети). Б) Прямоугольный «защелкивающийся» разъем большой площади (телеком). В) Маленький прямоугольный защелкивающийся разъем (дата-центры/SFP). Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А.

Задание №27 Ситуация. Рассчитайте маску подсети для записи префикса /29.

- **Вопрос:** Сколько всего адресов в такой подсети и сколько из них доступно для хостов?
- **Требования к анализу:** $2^{32-29} = 8$ адресов всего; минус адрес сети и широковещательный = 6 доступных.

Задание №28 Ситуация. Определите ошибку конфигурации, если компьютер имеет адрес 192.168.1.5/24, а шлюз по умолчанию — 192.168.2.1.

- **Вопрос:** Почему пользователь не сможет выйти в интернет, даже если кабель включен и линк горит?
- **Требования к анализу:** Определение принадлежности шлюза к той же логической подсети. Процесс ARP-запроса к шлюзу завершится неудачей.

Задание №29 Ситуация. Установите правильную иерархию контейнеров виртуализации сети сверху вниз (при классическом туннелировании MPLS over Ethernet): А) Ter VLAN (802.1Q). Б) Метка MPLS. В) Кадр Ethernet. Г) Пакет IP. Ответ: В, А, Г, Б.

Задание №30 Ситуация. Сопоставьте модель развертывания облака и пример сервиса:

1. IaaS (Infrastructure as a Service).
2. PaaS (Platform as a Service).

3. SaaS (Software as a Service). А) Microsoft 365 / Gmail. Б) Amazon EC2 (виртуальные серверы). В) Google App Engine (готовая среда для кода). Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций (по пятибалльной системе) экзамен

Формируемые уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Высокий уровень	Изложено правильное понимание вопроса, четко и самостоятельно дан исчерпывающий ответ, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно. Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии. Отражает успешное и систематическое применение навыков и умений по данной дисциплине в соответствии с ФГОС.	отлично
Базовый уровень	Изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа. Ответ отражает полное знание учебно-программного материала, систематический характер знаний по дисциплине, а также наличие базового уровня овладения практическими умениями и навыками по данной дисциплине в соответствии с ФГОС	хорошо
Пороговый уровень	Ответ отражает теоретические знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии. Данная оценка может быть выставлена обучающемуся, допустившему неточности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, отмечен начальный уровень овладения практическими умениями и навыками по данной дисциплине в соответствии с ФГОС	удовлетворительно
Неудовлетворительный уровень	При ответе обучающегося обнаружено отсутствие знаний, умений и навыков и/или фрагментарные знания основного учебно-программного материала.	неудовлетворительно

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением о текущей и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной

некоммерческой организации «Образовательная организация высшего образования» «Университет экономики и управления».

Вид промежуточной аттестации – экзамен.

Форма проведения промежуточной аттестации – письменный экзамен