

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.09.2026 08:54:43

Уникальный программный ключ:

fd935d10451b860e912264c0378f8448453b607f94788008e20877e6bcb55

**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

ОСНОВЫ МАРШРУТИЗАЦИИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

Направление подготовки

10.03.01 «Информационная безопасность»

Профиль

Безопасность компьютерных систем

Квалификация выпускника

Бакалавр

Для всех

форм обучения

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Средства оценивания в ходе текущего контроля:

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

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации	ПК-1.1. Знает современные виды информационного взаимодействия и принципы и методы противодействия несанкционированному информационному воздействию на вычислительные сети и системы передачи информации, основные задачи и понятия криптографии, требования к шифрам и основные характеристики шифров, модели шифров и математические методы их исследования, принципы построения криптографических алгоритмов. ПК-1.2. Умеет использовать и настраивать программно-аппаратные средства защиты информации, проводить анализ показателей качества сетей и систем связи ПК-1.3. Владеет навыками по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации

1.1. Вопросы к текущему контролю

1. Опишите алгоритм работы коммутатора третьего уровня (L3-switch) при получении IP-пакета, MAC-адрес назначения которого отсутствует в таблице ARP.
2. В чем принципиальное различие между процессом инкапсуляции кадра на втором уровне (L2) и пакета на третьем уровне (L3)?
3. Составьте таблицу маршрутизации для роутера с тремя интерфейсами: G0/0 (192.168.1.1/24), G0/1 (10.0.0.1/30), Loopback0 (172.16.0.1/32). Укажите сети назначения, маски и интерфейсы для каждой записи.
4. Объясните назначение административной дистанции (*Administrative Distance*) и приведите значения AD для подключенного маршрута, статического маршрута и протокола OSPF.
5. Какую роль играет параметр *next-hop* (следующий прыжок) в статической маршрутизации? Что произойдет, если указанный *next-hop* недоступен?
6. Для чего используется технология Policy-Based Routing (PBR)? Приведите пример задачи, которую невозможно решить стандартной динамической маршрутизацией.
7. Сравните механизмы обработки пакетов с TTL=1 и пакетов, направленных на широковещательный IP-адрес (Directed Broadcast).

8. Опишите работу алгоритма Беллмана — Форда на примере расщепления горизонта (*Split Horizon*) и предотвращения петель маршрутизации.
9. Почему максимальное количество хопов (прыжков) в протоколе RIPv2 ограничено значением 15? Что происходит с пакетом, прошедшим 16 маршрутизаторов?
10. Проанализируйте проблему «счет до бесконечности» (*Count-to-Infinity*). Какие механизмы (*Poison Reverse*, *Hold-Down timer*) используются для её решения?
11. Структура сообщения RIPv2. Какая информация содержится в заголовке и в записях маршрутов (*Route Tag*)?
12. Обоснуйте использование аутентификации в протоколах маршрутизации. Чем отличается простая текстовая аутентификация от MD5 в контексте безопасности RIP?
13. Рассчитайте время сходимости (*convergence time*) сети после падения канала, если таймер обновления равен 30 секундам, а таймер удержания (*Invalid Timer*) — 180 секундам.
14. Этапы установления соседства (*Neighbor States*) в OSPF: опишите процессы *ExStart*, *Exchange* и *Full*. На каком этапе происходит синхронизация базы данных LSDB?
15. Понятие Area Border Router (ABR) и Autonomous System Boundary Router (ASBR). В каких типах зон (*Stub*, *Totally Stubby*, *NSSA*) разрешено появление ASBR?
16. Структура LSA Type 1 (Router LSA) и LSA Type 2 (Network LSA). Кто является ответственным за рассылку каждого из этих типов объявлений?
17. Расчет метрики OSPF (*Cost*). Если пропускная способность интерфейса составляет 100 Мбит/с, чему будет равна его стоимость согласно формуле *Reference Bandwidth* = 100 Мбит/с и 1 Гбит/с?
18. Назначение DR (*Designated Router*) и BDR (*Backup Designated Router*) в сегменте множественного доступа. Как выбираются их идентификаторы (*Router ID*)?
19. Различия между внутризонными (*Intra-area*), межзонными (*Inter-area*) и внешними (*External*, Type 1 и Type 2) маршрутами OSPF с точки зрения расчета стоимости.
20. Механизм Graceful Restart (*Non-stop Forwarding*): как маршрутизатор продолжает пересылать трафик во время перезагрузки управляющего процессора?
21. В чем фундаментальное отличие eBGP (внешнего) от iBGP (внутреннего) пиринга? Почему нельзя устанавливать отношения iBGP через петлю неполной связности (*Full Mesh*) без использования Route Reflectors?
22. Атрибуты пути BGP: объясните влияние атрибутов AS-PATH, NEXT-HOP и LOCAL-PREF на выбор наилучшего маршрута.
23. Алгоритм выбора лучшего пути в BGP (*Decision Process*). Какой атрибут анализируется первым, а какой — последним (*tie-breaker*)?
24. Опасность бесклассового междоменного маршрутизации (CIDR) и механизма агрегации префиксов (*summarization*) при неправильной настройке (черные дыры трафика).
25. Таблица соседей BGP (*Established state*). Почему переход в состояние Active или Idle считается ошибкой конфигурации или проблемами с IGP?
26. Порядок поиска адреса в таблицах маршрутизации Cisco IOS (*Longest Prefix Match*). Какой маршрут будет выбран для назначения 10.1.5.10: 10.1.0.0/16 или 10.1.4.0/22?
27. Диагностика с помощью ICMP-сообщений. О чем сигнализирует сообщение «Destination Net Unreachable», пришедшее от промежуточного роутера, в отличие от «Host Unreachable»?
28. Технология MPLS: замена анализа IP-заголовка на коммутацию по меткам (*Label Switching*). Роль протокола LDP.
29. Функции VRF (*Virtual Routing and Forwarding*). Как один физический маршрутизатор может поддерживать несколько независимых таблиц маршрутизации для разных клиентов?

30. Анализ вывода команды `traceroute`. Если на пятом хопе наблюдается символ *, но шестой и последующие хопы успешно отвечают, какова наиболее вероятная причина блокировки на пятом узле?

1.2. Темы рефератов

1. Эволюция маршрутизаторов: от программной коммутации на центральном процессоре к распределенной CEF (*Cisco Express Forwarding*) и ASIC.
2. Алгоритм Longest Prefix Match (LPM): математическое обоснование, аппаратная реализация в TCAM-памяти и влияние на производительность ядра сети.
3. Механизмы предотвращения петель маршрутизации: сравнение методов Split Horizon, Route Poisoning и Hold-Down timers в дистанционно-векторных протоколах.
4. Взаимодействие уровней L2 и L3 модели OSI: процесс ARP-отклика, формирование таблицы смежности и инкапсуляция IP-пакетов в кадры Ethernet.
5. Маршрутизация в программно-определяемых сетях (SDN): роль протоколов OpenFlow и NETCONF в управлении таблицами коммутации контроллером.
6. Алгоритм Дейкстры (SPF) в протоколе OSPF: расчет дерева кратчайших путей, сложность вычислений и влияние размера LSDB на CPU маршрутизатора.
7. Иерархическая структура OSPF: роль Area Border Router (ABR), механизмы фильтрации межзонного трафика и типы зон (Stub, NSSA, Totally Stubby).
8. Детальный анализ типов LSA в OSPF (Type 1–5, Type 7): процесс синхронизации базы данных и формирование таблицы маршрутизации на основе объявлений.
9. Протокол IS-IS как альтернатива OSPF: архитектурные различия (CLNS против IP), преимущества в сетях Service Provider и отсутствие понятия Area 0.
10. Механизм Graceful Restart (Non-stop Forwarding) в OSPF и IS-IS: сохранение плоскости передачи данных при перезагрузке управляющего процессора (RP).
11. Протокол RIP: историческое значение, ограничения (метрика — хопы, лимит в 15 прыжков) и механизмы адаптации к современным сетям (RIPng, triggered updates).
12. Протокол EIGRP: работа алгоритма DUAL (*Diffusing Update Algorithm*), понятие Feasible Successor и мгновенная сходимость сети при отказе канала.
13. Проблема «счет до бесконечности» (Count-to-Infinity) и методы её решения: сравнение эффективности Poison Reverse и классического Split Horizon.
14. Аутентификация обновлений маршрутизации: сравнение MD5 и криптографически стойких алгоритмов (HMAC-SHA) в современных реализациях RIP и EIGRP.
15. Атрибуты пути BGP (AS-PATH, NEXT-HOP, LOCAL-PREF, MED): математическая модель выбора наилучшего пути и влияние на глобальную связность Интернета.
16. Различия eBGP и iBGP: правила распространения маршрутов, требование полной связности (*Full Mesh*) и использование Route Reflectors (RR) и Confederations.
17. Технология MPLS L3VPN: разделение плоскостей управления (BGP) и передачи (MPLS), роль меток VPN и обеспечение изоляции трафика клиентов.
18. Механизмы защиты BGP-сессий: использование TCP MD5, TTL Security Check (GTSM) и расширение RPKI (*Resource Public Key Infrastructure*) для валидации префиксов.
19. BGP Route Flap Damping (демпфирование): алгоритм экспоненциального взвешивания штрафов и предотвращение нестабильности глобальной таблицы маршрутизации.
20. Policy-Based Routing (PBR): переопределение решений таблицы маршрутизации на основе политик (L4-порты, тип трафика) и его влияние на производительность ASIC.
21. VRF (Virtual Routing and Forwarding): технология сегментации таблиц маршрутизации на одном устройстве, реализация концепции *Route Distinguisher* и *Route Target*.

22. Anycast-маршрутизация: применение в DNS-инфраструктуре (Root Servers, CDN) и механизмы обеспечения отказоустойчивости на уровне IP.

23. Диагностика мультикастовой маршрутизации: анализ работы протоколов PIM (Sparse Mode, Dense Mode) и построение деревьев распределения (SPT, RPT).

24. Использование протокола LLDP (*Link Layer Discovery Protocol*) совместно с динамической маршрутизацией для автоматизации построения топологии сети и инвентаризации.

25. Влияние протокола IPv6 на маршрутизацию: замена ARP на Neighbor Discovery Protocol (NDP), особенности обработки расширенных заголовков и работа OSPFv3.

1.3. Тестовые задания

0. Какой уровень модели OSI отвечает за выбор пути следования пакетов между сетями?
а) Канальный (L2) б) Сетевой (L3) в) Транспортный (L4) г) Прикладной (L7)
Правильный ответ: б
1. Что выполняет маршрутизатор, когда получает IP-пакет, для которого нет совпадения в таблице маршрутизации и не настроен маршрут по умолчанию (default gateway)? а) Отправляет пакет обратно отправителю б) Фрагментирует пакет в) Отбрасывает пакет и отправляет ICMP-сообщение «Destination Net Unreachable» г) Широковещательно рассылает пакет на все порты
Правильный ответ: в
2. Какой протокол динамической маршрутизации относится к классу дистанционно-векторных (Distance-Vector)? а) OSPF б) IS-IS в) RIP г) BGP
Правильный ответ: в
3. Какова максимальная допустимая метрика (количество хопов) в протоколе RIPv2? а) 10 б) 15 в) 16 г) 255
Правильный ответ: б
4. Какой протокол динамической маршрутизации использует алгоритм состояния канала (Link-State) и дерево кратчайших путей (SPF)? а) RIP б) EIGRP в) OSPF г) BGP
Правильный ответ: в
5. Как называется процесс выбора самого специфичного (самого длинного) совпадения префикса в таблице маршрутизации? а) Shortest Path First б) Longest Prefix Match в) Administrative Distance г) Split Horizon
Правильный ответ: б
6. Что означает административная дистанция (Administrative Distance) со значением 0? а) Маршрут недоступен б) Маршрут является динамическим в) Подключенный маршрут (Directly Connected) г) Статический маршрут
Правильный ответ: в
7. Для чего в протоколе OSPF используется разделение сети на зоны (Areas)? а) Для увеличения количества хопов б) Для ограничения размера базы данных состояния канала (LSDB) и ускорения сходимости в) Для шифрования трафика между роутерами г) Для назначения IP-адресов
Правильный ответ: б
8. Какую роль выполняет Designated Router (DR) в сегменте сети Ethernet с несколькими роутерами OSPF? а) Пересылает весь пользовательский трафик б) Назначает IP-адреса хостам в) Сокращает количество обновлений состояния канала, принимая их от всех соседей г) Блокирует петли на втором уровне (L2)
Правильный ответ: в
9. Какой протокол используется для обмена маршрутной информацией между разными Автономными Системами (AS) в Интернете? а) OSPF б) RIP в) BGP г) EIGRP
Правильный ответ: в
10. Какой атрибут пути BGP имеет наивысший приоритет при выборе наилучшего маршрута после «Weight» (на оборудовании Cisco)? а) AS-PATH б) LOCAL-PREF в) MED г) NEXT-HOP
Правильный ответ: б
11. Что произойдет, если в протоколе RIP не использовать механизм «Split Horizon»? а) Увеличится скорость сходимости сети б) Возникнет проблема «счета до бесконечности» (Count-to-Infinity) и петля маршрутизации в) Уменьшится объем служебного трафика г) Сеть станет более безопасной
Правильный ответ: б

12. Какая таблица используется современным маршрутизатором для высокоскоростной пересылки пакетов на уровне «железа» (ASIC)? а) Таблица MAC-адресов б) ARP-таблица в) FIB (Forwarding Information Base) г) Таблица соседей BGP Правильный ответ: в
13. В чем основное отличие работы OSPFv3 от OSPFv2? а) OSPFv3 работает только поверх UDP б) OSPFv3 изначально разработан для поддержки IPv6 в) OSPFv3 не использует аутентификацию г) OSPFv3 не поддерживает иерархию зон Правильный ответ: б
14. Как называется технология, позволяющая одному физическому маршрутизатору поддерживать несколько независимых таблиц маршрутизации для разных клиентов? а) VLAN б) VRF (Virtual Routing and Forwarding) в) NAT г) Port Security Правильный ответ: б
15. Дополнить: При выборе наилучшего маршрута маршрутизатор руководствуется правилом _____ префикса (LPM), выбирая наиболее специфичную запись в таблице. (Ответ: длинного / Longest Prefix Match)
16. Дополнить: Если в таблице маршрутизации нет совпадения для целевого IP-адреса и не настроен шлюз по умолчанию, маршрутизатор отправляет отправителю ICMP-сообщение «Destination Net _____». (Ответ: Unreachable)
17. Дополнить: В протоколе RIPv2 максимальное количество хопов (прыжков) ограничено числом 15; значение 16 считается _____ метрикой. (Ответ: бесконечной / unreachable)
18. Дополнить: Для предотвращения петель маршрутизации в дистанционно-векторных протоколах используется механизм расщепления горизонта (Split _____), запрещающий анонсировать сеть обратно на тот интерфейс, через который она была получена. (Ответ: Horizon)
19. Дополнить: Протокол OSPF относится к классу протоколов состояния канала (Link-State) и использует алгоритм Дейкстры (SPF — Shortest Path _____) для расчета дерева путей. (Ответ: First)
20. Дополнить: В сегменте множественного доступа (Ethernet) протокола OSPF для минимизации количества смежностей выбирается выделенный маршрутизатор (DR — Designated _____). (Ответ: Router)
21. Дополнить: Административная дистанция (Administrative Distance) подключенного маршрута (Connected) имеет наивысший приоритет и равна значению _____. (Ответ: 0)
22. Дополнить: Для обмена маршрутной информацией между различными Автономными Системами (AS) в глобальной сети Интернет используется протокол внешней маршрутизации _____. (Ответ: BGP)
23. Дополнить: В протоколе BGP атрибут LOCAL-PREF используется для выбора исходящего пути из собственной Автономной Системы; чем _____ его значение, тем более предпочтителен маршрут. (Ответ: выше / больше)
24. Дополнить: Технология MPLS заменяет анализ IP-заголовка на коммутацию пакетов по коротким фиксированным _____, что значительно ускоряет пересылку данных. (Ответ: меткам / labels)
25. Дополнить: Для реализации концепции виртуальных частных сетей (VPN) на одном физическом маршрутизаторе используется технология VRF (Virtual Routing and _____), позволяющая изолировать таблицы маршрутизации клиентов. (Ответ: Forwarding)
26. Дополнить: В протоколе EIGRP при наличии запасного Feasible Successor срыв соединения происходит мгновенно без перерасчета алгоритма DUAL, что обеспечивает практически _____ сходимость сети. (Ответ: мгновенную)
27. Дополнить: Для высокоскоростной аппаратной пересылки пакетов современные роутеры используют таблицу FIB (Forwarding Information Base), которая строится на основе базы данных состояний _____. (Ответ: RIB / Routing Information Base)

28. Дополнить: Протокол обнаружения соседей второго уровня LLDP (Link Layer Discovery Protocol) работает на канальном уровне модели OSI и позволяет сетевым устройствам обмениваться информацией о своей _____. (Ответ: топологии / идентификаторах)
29. Дополнить: В протоколе OSPFv3, предназначенном для работы с IPv6, логика построения зон осталась прежней, однако поддержка самой адресации IPv6 встроена в него _____. (Ответ: изначально / нативно)

1.4. Практические задания

- Задача:** В сети настроен протокол RIPv2. Таймер обновления (Update Timer) составляет 30 секунд, а таймер недопустимого маршрута (Invalid Timer) — 180 секунд. Через сколько секунд после падения канала соседние роутеры удалят маршрут из таблиц, если обновления перестали приходить сразу после аварии? *Ответ:* 180 секунд (маршрут помечается как Invalid через 180 сек, Hold-down еще 180 сек, удаление Flush Timer — еще 240 сек; в учебных задачах обычно берется момент Invalid — 180 сек).
- Задача:** В протоколе OSPF установлены следующие таймеры: Hello — 10 секунд, Dead — 40 секунд. Роутер А перестал получать Hello-пакеты от соседа. Через сколько секунд роутер А объявит соседа недоступным и запустит алгоритм SPF для пересчета путей? *Ответ:* 40 секунд.
- Задача:** Сеть использует протокол EIGRP. Основной маршрут (Successor) упал. Запасной маршрут (Feasible Successor) уже находится в таблице топологии. Время переключения на запасной маршрут составляет 200 миллисекунд. Сколько пакетов успеет отправить хост со скоростью 100 пакетов/сек, пока сеть не сойдется? *Ответ:* $0,2 \times 100 = 20$ пакетов.
- Задача:** Таймер Hold-down в RIP настроен на 180 секунд. Петля маршрутизации возникла в 12:00:00. В какое время маршрут окончательно будет удален из таблицы (Flush timer составляет 240 секунд от момента Invalid)? *Ответ:* 12:04:00 (180 сек до Invalid + 240 сек до Flush).
- Задача:** В таблице маршрутизации есть две записи: 10.0.0.0/8 через Next-Hop 1.1.1.1 и 10.1.2.0/24 через Next-Hop 2.2.2.2. На какой Next-Hop будет отправлен пакет с адресом назначения 10.1.2.5? *Ответ:* 2.2.2.2 (правило Longest Prefix Match — выбирается маска /24 как более длинная).
- Задача:** Стоимость (Cost) интерфейса OSPF рассчитывается как $\text{Reference Bandwidth} / \text{Interface Bandwidth}$. Если Reference Bandwidth по умолчанию 100 Мбит/с, какова будет стоимость интерфейса FastEthernet (100 Мбит/с) и интерфейса GigabitEthernet (1000 Мбит/с)? *Ответ:* FastEthernet: $\$100 / 100 = 1\$$. GigabitEthernet: $\$100 / 1000 = 0,1\$$ (округляется до 1 в старых IOS, но математически 0,1).
- Задача:** Маршрутизатор BGP получил три пути к одной сети. Атрибуты: Путь А (Local Preference 100), Путь Б (Local Preference 200), Путь В (Local Preference 150). Какой путь будет выбран? *Ответ:* Путь Б (наивысший Local Preference).
- Задача:** Пакет должен пройти через 5 роутеров. Задержка (Delay) на каждом интерфейсе составляет 1000 микросекунд. Какова суммарная метрика Delay для протокола EIGRP по этой трассе (в единицах EIGRP, где формула: $\text{Sum of delays} / 10$)? *Ответ:* $\$(5 \times 1000) / 10 = 500\$$ единиц.
- Задача:** Администратор настроил Policy-Based Routing (PBR). Если пакет совпадает с ACL, он отправляется на Next-Hop 3.3.3.3. Если не совпадает —

используется обычная таблица маршрутизации, где есть маршрут по умолчанию на 1.1.1.1. Куда уйдет пакет 192.168.1.10, если в ACL он не прописан, а в таблице есть маршрут 192.168.0.0/16 через 2.2.2.2? *Ответ:* 2.2.2.2 (PBR не сработал, выбор по LPM: /16 точнее, чем /0).

10. **Задача:** Процессор маршрутизатора тратит 2 миллисекунды на поиск маршрута в FIB для одного пакета. Рассчитайте максимальную пропускную способность роутера в пакетах в секунду (PPS). *Ответ:* $1 / 0,002 = 500$ пакетов/сек.
11. **Задача:** ASIC-коммутатор пересылает пакеты за 0,05 миллисекунды. Какое количество пакетов он обработает за 1 секунду? *Ответ:* $1 / 0,00005 = 20\ 000$ пакетов/сек.
12. **Задача:** Генерация LSA-пакета в OSPF занимает 5 миллисекунд. Произошла авария, затронувшая 100 интерфейсов роутера, каждый из которых требует отправки отдельного LSA. Сколько времени займет генерация всех обновлений? *Ответ:* $100 \times 0,005 = 0,5$ сек.
13. **Задача:** BGP-таблица Интернета содержит 900 000 префиксов. Время загрузки и обработки всей таблицы при старте роутера составляет 15 минут. Сколько префиксов в секунду обрабатывает управляющий процессор (RP)? *Ответ:* $900\ 000 / (15 \times 60) = 1000$ префиксов/сек.
14. **Задача:** Интерфейс Serial (E1) имеет пропускную способность 2,048 Мбит/с. Размер служебного заголовка OSPF и инкапсуляции составляет 5% от полезной нагрузки. Какова чистая скорость передачи данных пользователя? *Ответ:* $2,048 \times 0,95 \approx 1,9456$ Мбит/с.
15. **Задача:** Роутер выполняет NAT-трансляцию. На одну запись в таблице NAT уходит 10 микросекунд процессорного времени. Какое количество одновременных сессий NAT может поддерживать роутер, если на NAT выделяется не более 20% мощности CPU (100% мощности = 1 млрд операций в секунду)? *Ответ:* $1\ 000\ 000\ 000 \times 0,2 / 100\ 000 = 2000$ сессий.
16. **Задача:** TCAM-память роутера позволяет хранить 128 000 записей маршрутов. В сеть добавили 5 протоколов маршрутизации, суммарно анонсирующих 150 000 префиксов. Сколько префиксов не поместится в таблицу FIB? *Ответ:* $150\ 000 - 128\ 000 = 22\ 000$ префиксов.
17. **Задача:** Размер одной записи BGP в таблице RIB составляет 1,5 КБ. Какой объем оперативной памяти потребуется для хранения 950 000 маршрутов (без учета служебных данных)? *Ответ:* $950\ 000 \times 1,5 \times 1024 \approx 1,459$ ГБ.
18. **Задача:** LSDB (база данных состояния канала) OSPF занимает 50 МБ. При изменении одного канала роутер должен обновить LSA и передать его соседям. Если передача 1 МБ по служебному каналу занимает 0,1 сек, сколько времени займет рассылка всей обновленной базы (Full SPF)? *Ответ:* $50 \times 0,1 = 5$ сек.
19. **Задача:** ARP-таблица роутера хранит записи 24 часа. В секунду в сеть приходят пакеты от 50 новых уникальных IP-адресов. Сколько записей будет в ARP-таблице через час, если очистка не успевает срабатывать? *Ответ:* $50 \times 3600 = 180\ 000$ записей.
20. **Задача:** Роутер хранит 1000 BGP-сессий. На каждую сессию выделяется буфер приема размером 8192 байта. Каков минимальный объем RAM, необходимый только для буферов BGP (в мегабайтах)? *Ответ:* $(1000 \times 8192) / (1024 \times 1024) \approx 7,81$ МБ.
21. **Задача:** Команда `traceroute` показала таймаут (* * *) на 4-м прыжке, но 5-й, 6-й и 7-й прыжки успешно ответили. В чем причина? *Ответ:* Устройство на 4-м хопе

- блокирует ICMP-сообщения «Time Exceeded» (политика безопасности), но пропускает транзитный трафик.
22. **Задача:** В сети OSPF 10 роутеров в одной Area. Если упадет один роутер, сколько новых смежностей (adjacencies) придется построить оставшимся устройствам в топологии «Full Mesh» (без DR)? *Ответ:* Каждый из 9 оставшихся потеряет 1 связь. Итого 9 перестроенных отношений.
23. **Задача:** Задержка (Latency) между офисами 50 мс. База данных SQL выполняет 100 последовательных запросов к серверу, ожидая ответа на каждый перед отправкой следующего. Какова чистая задержка из-за сети? *Ответ:* $100 \times 0,05 = 5$ сек.
24. **Задача:** Роутер получает 1000 пакетов в секунду. На каждый пакет генерируется запись в лог (200 байт). Хватит ли канала 1 Мбит/с для передачи только логов на сервер сбора? *Ответ:* $1000 \times 200 \times 8 = 1\,600\,000$ бит/с (1,6 Мбит/с).
Ответ: Нет, не хватит.
25. **Задача:** Протокол STP (Spanning Tree) блокирует один избыточный линк из трех между коммутаторами. Время сходимости STP (Legacy) составляет 50 секунд. Сколько времени трафик не будет передаваться по резервному пути при обрыве основного? *Ответ:* 50 секунд.
26. **Задача:** MPLS-метка имеет длину 20 бит. Какое максимальное количество уникальных путей (LSP) может быть создано в домене? *Ответ:* $2^{20} = 1\,048\,576$ путей.
27. **Задача:** VRF «Client_A» использует RD (Route Distinguisher) 65000:100. Если клиент анонсирует сеть 192.168.1.0/24, какой будет виден префикс в глобальной таблице провайдера? *Ответ:* 65000:100:192.168.1.0/24 (уникальный VPNv4 префикс).
28. **Задача:** MTU интерфейса 1500 байт. Размер IP-заголовка 20 байт, TCP-заголовка 20 байт. Каков максимальный размер полезных данных (MSS) в одном сегменте? *Ответ:* $1500 - 20 - 20 = 1460$ байт.
29. **Задача:** BGP-сессия отправляет Keepalive каждые 60 секунд. Hold Timer равен 180 секундам. Если 3 Keepalive-пакета подряд были потеряны, через какое время после последнего полученного пакета сессия разорвется? *Ответ:* 180 секунд (таймер сбрасывается при получении любого пакета).
30. **Задача:** Сеть 10.0.0.0/8 разбита на подсети с маской /30 для соединения роутеров точка-точка. Сколько адресов хостов тратится впустую в каждой такой подсети (всего 4 адреса, из них 2 служебных)? *Ответ:* 2 адреса (всегда 2 usable адреса в /30, вопрос на понимание структуры). Если имеется в виду разница между /8 и /30: в /8 16 777 214 хостов, в /30 — 2.

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; Ситуационные и практические задания; Рефераты и доклады по темам (вопросам), вынесенным на самостоятельную работу.	Оценка выступлений на практическом (семинарском) занятии, проверка заданий и аудиторных работ, 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 практических и 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

Форам контроля	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Реферат	Выполнены все методические требования к написанию реферата: определена тема, актуальность; содержание соответствует теме и плану реферата; сделан краткий анализ различных точек зрения по рассматриваемой проблеме;	зачтено

	грамотно использованы первоисточники при анализе содержания; выводы сформулированы лаконично с логическими доказательствами; соблюдены требования по внешнему оформлению. Тема реферата раскрыта в полном объеме.	
	Нарушены требования по написанию и оформлению реферата. Несоответствие темы реферата. В тексте не отражены существенные моменты. Тема реферата не раскрыта до конца. Сделаны необоснованные выводы.	не зачтено

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 зачета;
- практические задания для зачета.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных (в том числе криптографических) и технических средств защиты информации	ПК-1.1. Знает современные виды информационного взаимодействия и обслуживания, принципы и методы противодействия несанкционированному информационному воздействию на вычислительные сети и системы передачи информации, основные задачи и понятия криптографии, требования к шифрам и основные характеристики шифров, модели шифров и математические методы их исследования, принципы построения криптографических алгоритмов. ПК-1.2. Умеет использовать и настраивать программно-аппаратные средства защиты информации, проводить анализ показателей качества сетей и систем связи ПК-1.3. Владеет навыками по установке, настройке и обслуживанию программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации

3.1. Вопросы к зачёту

1. Принципы работы коммутатора третьего уровня (L3 Switch). В чем отличие процесса L2-коммутации от L3-маршрутизации с точки зрения обработки заголовков?

2. Алгоритм поиска совпадения в таблице маршрутизации: Longest Prefix Match (LPM). Приведите пример выбора маршрута при наличии перекрывающихся префиксов.
3. Административная дистанция (*Administrative Distance*). Значения AD для основных источников маршрутов (подключенный, статический, OSPF, EIGRP, BGP) и их влияние на выбор пути.
4. Статическая маршрутизация: назначение, синтаксис записи. Различие между типами статических маршрутов (направленный в интерфейс, рекурсивный, плавающий — *Floating Static Route*).
5. Механизм формирования таблицы ARP. Что произойдет, если MAC-адрес следующего хопа неизвестен, а пакет уже поступил на обработку к роутеру?
6. Default Gateway и маршрут последней надежды (*Default Route*, 0.0.0.0/0). Последствия отсутствия маршрута по умолчанию в таблице IP-маршрутизации.
7. Policy-Based Routing (PBR): принцип работы, критерии классификации трафика и порядок применения относительно основной таблицы маршрутизации.
8. Понятие Passive Interface в протоколах маршрутизации. Почему нельзя делать пассивным интерфейс в сторону хостов для RIP или OSPF?
9. Технология VRF (*Virtual Routing and Forwarding*): назначение, компоненты (*Route Distinguisher*, *Route Target*) и применение в MPLS VPN.
10. Протокол RIPv2: формат сообщения, таймеры (Update, Invalid, Hold-down, Flush) и механизм предотвращения петель Split Horizon / Poison Reverse.
11. Ограничение масштабируемости RIP (метрика — количество хопов, лимит 15 прыжков). Обработка метрики 16.
12. Проблема «счет до бесконечности» (*Count-to-Infinity*) и максимальное значение петли. Как долго сеть будет находиться в состоянии нестабильности без механизмов защиты?
13. Особенности протокола EIGRP: алгоритм DUAL (*Diffusing Update Algorithm*), понятие Feasible Successor и условия его существования.
14. Составной критерий метрики EIGRP (пропускная способность, задержка, надежность, загрузка, MTU). Какие параметры используются по умолчанию?
15. Транспортный уровень EIGRP: использование протокола RTP (*Reliable Transport Protocol*) и мультикастового адреса 224.0.0.10.
16. Этапы установления соседства (*Neighbor States*) в OSPF: от Init до Full. Роль Dead Interval и Hello-пакетов.
17. Типы сетей OSPF (Broadcast, NBMA, Point-to-Point, Point-to-Multipoint). Назначение DR (Designated Router) и BDR (Backup Designated Router).
18. Иерархия OSPF: типы зон (Regular, Stub, Totally Stubby, NSSA). Функции ABR (*Area Border Router*) и роль Area 0 (Backbone).
19. База данных состояний каналов (LSDB) и типы объявлений LSA (Type 1 – Type 5, Type 7). Кто генерирует каждый тип LSA и какова область их распространения?
20. Алгоритм SPF (*Shortest Path First* / Дейкстра). Факторы, влияющие на время вычисления дерева кратчайших путей (размер LSDB, частота изменений топологии).
21. Сравнение протоколов OSPF и IS-IS: модель адресации (CLNS против IP), уровни иерархии (Level 1/2), стабильность и сфера применения.
22. Механизмы ускорения сходимости OSPF: Bidirectional Forwarding Detection (BFD), LSA Throttling и Incremental SPF (iSPF).
23. Фундаментальные различия eBGP и iBGP. Правила расстановки маршрутов (*Split Horizon* в BGP) и требование полной связности (*Full Mesh*) внутри AS.
24. Атрибуты пути BGP: список приоритетности (*Weight*, *Local Preference*, *AS-PATH*, *Origin*, *MED*). Манипуляция трафиком входящим и исходящим.
25. Агрегация (*Summarization*) маршрутов в BGP. Опасность возникновения «черных дыр» при потере части компонентных маршрутов.

26. Установление сессии BGP: состояния Finite State Machine (Idle, Connect, Active, OpenSent, Established). Причины перехода в состояние Active.
27. Расширения BGP для поддержки мультивендорных сред и новых возможностей: Multiprotocol BGP (MP-BGP) и FlowSpec.
28. Таблицы CEF (*Cisco Express Forwarding*): FIB (*Forwarding Information Base*) и Adjacency Table. Преимущества аппаратной коммутации перед процессом (*Process Switching*).
29. Диагностика маршрутизации: анализ вывода команд `traceroute` и `ping`. Интерпретация символов !H, U, * и сообщений ICMP (Net Unreachable, Host Unreachable, Administratively Prohibited).
30. Безопасность плоскости управления (*Control Plane Security*): защита сессий маршрутизации (TTL Security Check / GTSM, MD5-аутентификация TCP для BGP/OSPF) и фильтрация анонсов через Prefix Lists.

3.2. Практические задания к зачёту

- Задача:** В сети настроен протокол RIPv2. Таймер обновления (*Update Timer*) составляет 30 секунд, а таймер недопустимого маршрута (*Invalid Timer*) — 180 секунд. Рассчитайте максимальное время, через которое соседние роутеры удалят информацию о рухнувшем маршруте из таблиц, если обновления перестали приходить сразу после аварии. *Ответ:* $\$180 + 180 (\text{Hold-down}) + 240 (\text{Flush}) = 600\$$ сек (10 минут). Если считать до момента пометки как *Invalid*: 180 сек.
- Задача:** В протоколе OSPF установлены следующие таймеры: Hello — 10 секунд, Dead — 40 секунд. Роутер А перестал получать пакеты от соседа. Через сколько секунд процессор роутера запустит алгоритм SPF для пересчета путей? *Ответ:* 40 секунд.
- Задача:** Сеть использует протокол EIGRP. Основной маршрут (*Successor*) упал. Запасной маршрут (*Feasible Successor*) уже находится в таблице топологии. Время переключения на запасной маршрут составляет 15 миллисекунд. Сколько пакетов успеет отправить хост со скоростью 500 пакетов/сек, пока сеть не сойдется? *Ответ:* $\$500 \times 0,015 = 7,5 \approx 7\$$ пакетов.
- Задача:** Генерация одного LSA-пакета (Type 1) процессором роутера занимает 2 миллисекунды. Произошел обрыв кабеля на одном из 50 интерфейсов устройства. Сколько времени займет генерация всех необходимых обновлений состояния канала? *Ответ:* $\$50 \times 0,002 = 0,1\$$ сек.
- Задача:** BGP-сессия отправляет Keepalive-сообщение каждые 60 секунд. Hold Timer равен 180 секундам. Если сессия разорвалась в 12:00:00, в какое время управляющий процессор попытается заново установить TCP-соединение (состояние Idle -> Connect), предполагая стандартный интервал Retry Time в 60 секунд? *Ответ:* 12:01:00.
- Задача:** В таблице маршрутизации есть две записи: 192.168.0.0/16 через Next-Hop 1.1.1.1 и 192.168.1.0/24 через Next-Hop 2.2.2.2. На какой Next-Hop будет отправлен пакет с адресом назначения 192.168.1.100? *Ответ:* 2.2.2.2 (правило Longest Prefix Match).
- Задача:** Стоимость (Cost) интерфейса OSPF рассчитывается как $\$ \frac{\text{Reference Bandwidth}}{\text{Interface Bandwidth}}$. При Reference Bandwidth 100 Мбит/с рассчитайте стоимость портов FastEthernet (100 Мбит/с) и GigabitEthernet (1000 Мбит/с). *Ответ:* FE: $\$100/100 = 1\$$. GE: $\$100/1000 = 0,1\$$.

8. **Задача:** Маршрутизатор BGP получил три пути к одной сети. Атрибуты Local Preference: Путь А — 100, Путь Б — 200, Путь В — 150. Какой путь будет выбран согласно алгоритму принятия решений? *Ответ:* Путь Б (наивысший Local Preference).
9. **Задача:** Пакет должен пройти через 4 роутера. Задержка (Delay) на каждом интерфейсе составляет 1000 микросекунд. Какова суммарная метрика Delay для протокола EIGRP по этой трассе (в единицах EIGRP, где формула: $\text{Sum of delays} / 10$)? *Ответ:* $(4 \times 1000) / 10 = 400$ единиц.
10. **Задача:** Администратор настроил Policy-Based Routing (PBR). Если пакет совпадает с ACL, он уходит на Next-Хоп 3.3.3.3. Если нет — используется таблица маршрутизации, где есть маршрут по умолчанию (0.0.0.0/0) на 1.1.1.1 и статический маршрут 10.0.0.0/8 на 2.2.2.2. Куда уйдет пакет 10.5.5.5, если его нет в ACL? *Ответ:* 2.2.2.2 (выбор по более специфичному префиксу /8 против /0).
11. **Задача:** Процесс поиска маршрута в TCAM-памяти (FIB Lookup) занимает 0,5 микросекунды. Рассчитайте максимальную скорость пересылки пакетов (PPS — Packets Per Second) только за счет задержки поиска. *Ответ:* $1 / 0,0000005 = 2\,000\,000$ пакетов/сек.
12. **Задача:** ASIC-коммутатор тратит 10 наносекунд на обработку заголовка одного пакета. Какое количество пакетов он может обработать за 1 секунду? *Ответ:* $1 / 0,000000010 = 100\,000\,000$ пакетов/сек.
13. **Задача:** Таблица BGP содержит 900 000 префиксов. Время загрузки всей таблицы при старте роутера составило ровно 3 минуты. Сколько префиксов в секунду обрабатывал CPU? *Ответ:* $900\,000 / 180 = 5000$ префиксов/сек.
14. **Задача:** Роутер генерирует логи работы протокола OSPF со скоростью 200 записей в секунду. Размер одной записи — 150 байт. Хватит ли полосы пропускания канала 256 Кбит/с для передачи этих логов на сервер сбора без потерь? *Ответ:* $200 \times 150 \times 8 = 240\,000$ бит/с (240 Кбит/с). Ответ: Да, хватит.
15. **Задача:** Формирование ARP-ответа занимает 1 миллисекунду. Сколько ARP-запросов в секунду может обработать интерфейс прежде, чем очередь на CPU начнет расти (при условии, что лимит задается именно временем обработки запроса)? *Ответ:* $1 / 0,001 = 1000$ запросов/сек.
16. **Задача:** TCAM-память роутера позволяет хранить 16 000 записей IPv4-маршрутов. В сеть добавили два протокола, анонсирующих суммарно 20 000 уникальных префиксов. Сколько маршрутов не поместится в аппаратную таблицу пересылки (FIB)? *Ответ:* $20\,000 - 16\,000 = 4000$ префиксов.
17. **Задача:** Размер одной записи BGP в программной таблице (RIB) составляет 2 КБ. Какой объем оперативной памяти потребуется для хранения 1 000 000 маршрутов? *Ответ:* $1\,000\,000 \times 2 \times 1024 = 2\,048\,000\,000$ байт $\approx 1,9$ ГБ.
18. **Задача:** LSDB (база данных состояний каналов) протокола OSPF занимает 40 МБ. При изменении топологии роутер должен передать копию базы соседу для синхронизации. Сколько времени займет передача всей базы по служебному каналу со скоростью 10 Мбит/с? *Ответ:* $(40 \times 8) / 10 = 32$ сек.
19. **Задача:** VRF «Client_A» хранит 5000 маршрутов. Средний размер FIB-записи — 128 байт. Каков минимальный объем выделенной памяти под этот экземпляр маршрутизации? *Ответ:* $5000 \times 128 = 640\,000$ байт ($\approx 0,61$ МБ).
20. **Задача:** Протокол STP (Spanning Tree Protocol) блокирует избыточные линки. В сети 5 коммутаторов, соединенных каждый с каждым (Full Mesh). Сколько портов перейдет в состояние Blocking? (Формула: Портов всего $n \times (n - 1) / 2$, где n — количество коммутаторов). *Ответ:* Всего связей в Full Mesh из 5 узлов: $(5 \times 4) / 2 = 10$. Нужно оставить $5 - 1 = 4$. Блокируется $10 - 4 = 6$ портов.

21. **Задача:** Команда `traceroute` показала символы * * * (таймаут) на 4-м прыжке, но 5-й, 6-й и 7-й прыжки успешно ответили. В чем наиболее вероятная причина?
Ответ: Устройство на 4-м хопе настроено игнорировать ICMP-сообщения "Time Exceeded" или "Echo Reply" (ACL безопасности), но транзитный трафик оно пропускает.
22. **Задача:** В сегменте Ethernet работают 6 роутеров OSPF. Выбран DR и BDR. Сколько новых смежностей (*adjacencies*) придется перестроить оставшимся устройствам, если упадет конкретно DR? *Ответ:* Каждый из 5 остальных соседей потеряет связь с DR. Итого 5 перестроенных отношений (к BDR они уже были подключены).
23. **Задача:** Задержка (Latency) между офисами 100 мс. База данных выполняет 20 последовательных SQL-запросов, ожидая подтверждения каждого перед следующим. Какова чистая задержка ожидания из-за сети? *Ответ:* $20 \times 0,1 = 2$ сек.
24. **Задача:** MPLS-метка имеет длину 20 бит. Какое максимальное количество уникальных путей коммутации по меткам (*LSP*) можно создать в домене провайдера? *Ответ:* $2^{20} = 1\,048\,576$ путей.
25. **Задача:** Интерфейс MTU составляет 1500 байт. Заголовок IP — 20 байт, заголовок TCP — 20 байт. Каков максимальный размер полезных данных (*MSS*) в одном TCP-сегменте? *Ответ:* $1500 - 20 - 20 = 1460$ байт.
26. **Задача:** Роутер получает 1000 пакетов в секунду. На каждый пакет срабатывает правило QoS, занимающее 50 микросекунд процессорного времени. Какую долю мощности CPU займут эти операции? *Ответ:* $1000 \times 0,00005 = 0,05$ сек. Доля: 5%.
27. **Задача:** BGP Hold Timer равен 180 секундам. Последний полученный пакет был Keepalive в 15:00:00. В 15:02:50 канал связи восстановился. Разорвана ли сессия? *Ответ:* Да ($15:02:50 - 15:00:00 = 170$ сек... Стоп, 15:02:50 это 170 секунд. Нет, не разорвана. Она разорвется ровно в 15:03:00). *Исправленный ответ:* Нет, сессия разорвется ровно через 180 секунд (в 15:03:00).
28. **Задача:** Сеть 10.0.0.0/8 разбита на подсети исключительно с маской /30 для соединений точка-точка. Сколько всего таких подсетей можно выделить из данной сети? *Ответ:* $2^{(32-8)} / 2^{(32-30)} = 2^{24} / 2^2 = 2^{22} = 4\,194\,304$ подсети.
29. **Задача:** Агрегация маршрутов. Провайдер хочет объединить четыре последовательные сети /24 (192.168.0.0, .1.0, .2.0, .3.0) в один анонс. Какую маску следует использовать? *Ответ:* /22 (диапазон покрывает адреса от .0.0 до .3.255).
30. **Задача:** Процесс NAT-трансляции занимает 5 микросекунд на одну сессию. Лимит нагрузки на CPU для NAT — 10%. Общая мощность CPU — 2 млрд операций в секунду. Какое максимальное количество одновременных сессий NAT может поддерживать устройство? *Ответ:* Доступно $2\,000\,000\,000 \times 0,1 = 200\,000\,000$ оп/сек. Сессии: $200\,000\,000 / 5 = 40\,000\,000$ сессий.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Шкала оценивания уровня сформированности профессиональных компетенций (зачет)

Шкала оценивания	Уровень освоение компетенции	Критерии оценивания
Зачет	Базовый уровень освоения компетенции	Дан правильный и исчерпывающий ответ на вопрос. Обучающийся демонстрирует знание теоретического материала, изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа. Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии. Имеется базовый уровень овладения практическими умениями и навыками по данной дисциплине в соответствии с ФГОС .
Незачет	Неудовлетворительный уровень	Отсутствует ответ или в ответе есть грубые ошибки, свидетельствующие о отсутствии знаний соответствующего программного материала; отсутствие умений и навыков по данной дисциплине в соответствии с ФГОС и/или фрагментарные знания основного учебно-программного материала.

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации «Образовательная организация высшего образования» «Университет экономики и управления».

Вид промежуточной аттестации – зачет.

Форма проведения промежуточной аттестации – письменный зачет.