МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГАПОУ СО
«НИЖНЕТАГИЛЬСКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Утверждаю:
Зам. директора по УР
_____ М.Г. Дмитриева
«30» июня 2026 г.

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

«Компьютерные сети»

(ОП.11)

по специальности
09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

Нижний Тагил 2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Комплект оценочных средств составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

Организация-разработчик:
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Разработчики:
Репьев Егор Денисович, преподаватель первой квалификационной категории ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Ильина Виктория Денисовна, преподаватель без квалификационной категории ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

5.1 ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....4
5.1.1 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....4
5.1.2 ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....5
5.1.3 ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....5
5.1.4 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.....8
5.2 КОМПЛЕКТ «ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ».....9
5.2.1 Вопросы к экзамену.....9
5.2.2 Типовые практические задания..... 12
5.2.3 Задания для экзамена..... 13
5.3 КОМПЛЕКТ «ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ» 24
5.3.1 Задания для срезов знаний..... 24
5.3.2 Тестовые задания 24
5.3.3 Задания для проверочных, самостоятельных и контрольных работ... 33
5.3.4 Лабораторные и практические работы 38
5.3.5 Компьютерные программы для контроля знаний студентов 40

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

5.1 ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1.1 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Предметом оценки освоения учебной дисциплины (УД) являются умения и знания. Контроль и оценка этих дидактических единиц осуществляются с использованием следующих форм и методов:

Таблица 1 – Формы и методы контроля и оценки дидактических единиц

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Наименование оценочного средства
Уметь:		
– организовывать и конфигурировать компьютерные сети, настраивать статическую и динамическую адресацию, DHCP и DNS-клиент	Оценка выполнения практических работ. Контрольная работа. Экзамен.	ПР №4, 6; КР №1; билеты
– строить модели сетей, рассчитывать адреса, маски и подсети (VLSM) и проверять расчёты сценарием	Оценка выполнения практических работ. Тестирование. Контрольная работа. Экзамен.	ПР №1, 3; КР №1; тесты 9–16; билеты
– использовать аппаратные и программные компоненты сетей, монтировать и тестировать кабельные соединения, настраивать коммутацию и VLAN	Оценка выполнения практических работ. Тестирование. Экзамен.	ПР №2, 7, 8; тесты 1–7, 23–24; билеты
– выполнять схемы и чертежи компьютерных сетей прикладными программными средствами	Оценка выполнения практической работы.	ПР №1
– работать с протоколами стека TCP/IP, настраивать их параметры, анализировать сетевой трафик	Оценка выполнения практических работ. Контрольная работа. Экзамен.	ПР №5, 11, 12; КР №2; билеты
– обнаруживать и устранять ошибки передачи данных (ping, traceroute, ip, ss, dig, curl)	Оценка выполнения практических работ. Экзамен.	ПР №5, 9, 11; билеты
– настраивать маршрутизацию, NAT и межсетевой экран, VPN	Оценка выполнения практических работ. Контрольная работа. Экзамен.	ПР №9, 10, 17; КР №2; билеты
– анализировать HTTP-обмен веб-приложения, настраивать HTTPS, обратный прокси, кэширование и CORS; настраивать сети Docker и Docker Compose	Оценка выполнения практических работ. Контрольная работа. Экзамен.	ПР №12–16; КР №2; билеты

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Наименование оценочного средства
– безопасно использовать российские ИИ-ассистенты для диагностики сетей и разбора конфигураций с проверкой результата	Оценка выполнения практической работы. Тестирование. Экзамен.	ПР №18; тесты 44–47, 50; билеты №22–24
Знать:		
– основные понятия компьютерных сетей: типы, топологии, методы доступа к среде	Тестирование. Экзамен.	Тесты 1–7; билеты
– аппаратные компоненты компьютерных сетей	Тестирование. Экзамен.	Тесты 1, 6–7; билеты
– принципы пакетной передачи данных	Тестирование. Контрольная работа №1. Экзамен.	КР №1; билеты
– сетевая модель OSI и модель TCP/IP	Тестирование. Контрольная работа №1. Экзамен.	Тесты 2–4; КР №1; билеты
– протоколы Ethernet, ARP, IP, ICMP, TCP, UDP, DHCP, DNS, HTTP, TLS	Тестирование. Контрольная работа №2. Экзамен.	Тесты 8, 18–22, 29–40; КР №2; билеты
– адресация в сетях (MAC, IPv4, IPv6, порты, имена), коммутация, VLAN, маршрутизация, NAT	Тестирование. Контрольные работы №1, 2. Экзамен.	Тесты 9–17, 23–28; КР №1, 2; билеты
– особенности сетевого взаимодействия веб-приложений и контейнеров, основы защиты сетевых соединений	Тестирование. Контрольная работа №2. Экзамен.	Тесты 33–43; КР №2; билеты
– возможности, ограничения и риски применения ИИ-ассистентов; требования 152-ФЗ	Тестирование. Экзамен.	Тесты 44–47, 50; билеты №22–24

Оценка освоения УД предусматривает использование пятибалльной системы оценки.

5.1.2 ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Таблица 2 – Запланированные формы промежуточной аттестации

№ семестра	Формы промежуточной аттестации	Форма проведения
4	Экзамен	Устный ответ по билету и выполнение практического задания

5.1.3 ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Экзамен по дисциплине проводится в 4 семестре и устанавливает уровень сформированности умений и усвоения знаний по всему курсу. К экзамену

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

допускаются обучающиеся, выполнившие и защитившие все практические работы и получившие положительные оценки за контрольные работы. Билет содержит два теоретических вопроса (по темам разных разделов курса) и практическое задание (расчёт подсетей, анализ фрагмента конфигурации, вывода утилит или журнала). Всего в банке 24 билета. Использование ИИ-ассистентов и посторонних материалов на экзамене не допускается.

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

– организовывать и конфигурировать компьютерные сети, настраивать статическую и динамическую адресацию, службы DHCP и DNS-клиент в Linux и Windows;

– строить и анализировать модели компьютерных сетей, рассчитывать адреса сетей, маски и подсети (в том числе с переменной длиной маски – VLSM) и проверять расчёты сценарием на PHP или Python;

– эффективно использовать аппаратные и программные компоненты компьютерных сетей при решении различных задач: монтировать и тестировать кабельные соединения, настраивать управление коммутатором, VLAN, маршрутизацию и трансляцию адресов (NAT);

– выполнять схемы и чертежи компьютерных сетей с использованием прикладных программных средств (diagrams.net/draw.io);

– работать с протоколами разных уровней стека TCP/IP, устанавливать и настраивать параметры протоколов, анализировать сетевой трафик (tcpdump, Wireshark);

– обнаруживать и устранять ошибки при передаче данных, применяя утилиты ping, traceroute, ip, ss, dig и curl;

– анализировать HTTP-обмен веб-приложения, настраивать HTTPS, обратный прокси nginx, кэширование и CORS; настраивать сети контейнеров Docker и Docker Compose для связки «веб-приложение – база данных»;

– использовать российские ИИ-ассистенты (GigaChat, Алиса AI) для диагностики сетей и разбора сетевых конфигураций с обязательной проверкой результата и соблюдением требований информационной безопасности.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

– основные понятия компьютерных сетей: типы, топологии, методы доступа к среде передачи;

– аппаратные компоненты компьютерных сетей;

– принципы пакетной передачи данных;

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

– понятие сетевой модели, сетевую модель OSI и другие сетевые модели (TCP/IP);

– протоколы: основные понятия, принципы взаимодействия, различия и особенности распространённых протоколов (Ethernet, ARP, IP, ICMP, TCP, UDP, DHCP, DNS, HTTP, TLS), установку протоколов в операционных системах;

– адресацию в сетях (MAC, IPv4, IPv6, порты, доменные имена), организацию межсетевого взаимодействия: коммутацию, VLAN, маршрутизацию, NAT;

– особенности сетевого взаимодействия веб-приложений и контейнеров, основы защиты сетевых соединений (межсетевое экранирование, TLS, VPN, требования 152-ФЗ);

– возможности, ограничения и риски применения ИИ-ассистентов при диагностике и настройке сетей; требования к защите конфигураций, адресов, паролей, ключей и персональных данных при работе с ними.

Количество заданий для студента: 3 (два теоретических вопроса и одно практическое задание)

Время выполнения каждого задания и максимальное время на проведение аттестации:

Вопрос 1 – 10 мин.

Вопрос 2 – 10 мин.

Практическое задание – 20 мин.

Всего на экзамен (с подготовкой) – 45 мин. на одного обучающегося.

Условия выполнения заданий

Помещение: лаборатория «Компьютерных сетей»

Требования охраны труда: инструктаж по технике безопасности при работе с вычислительной техникой и электрооборудованием.

Оборудование:

– компьютеры по числу экзаменуемых (при необходимости – с виртуальными машинами Debian/Ubuntu);

– проектор;

– билеты на бумажном и электронном носителях.

Перечень справочной и нормативной литературы, разрешённой для использования:

1. Непрограммируемый калькулятор;
2. Памятка по сетевым командам Linux и таблица степеней двойки, выданные преподавателем;

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

3. Справочные страницы man (в офлайн-режиме) – только для практического задания.

5.1.4 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Таблица 3 – Критерии оценки

Оценка	Показатели оценки
Отлично (90–100 баллов)	Студент умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи, формулирует выводы, поясняет полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом, обосновывает свои суждения и даёт правильные ответы на вопросы преподавателя.
Хорошо (75–89 баллов)	Студент умеет увязывать теорию с практикой, владеет понятийным аппаратом, полно овладел материалом, но ответы содержат некоторые неточности и требуют уточнения и комментария со стороны преподавателя.
Удовлетворительно (60–74 балла)	Студент знает и понимает материал, но изложение неполное, непоследовательное, допускаются неточности в определении понятий, студент не может обосновать свои ответы на уточняющие вопросы.
Неудовлетворительно (менее 60 баллов)	Студент допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, делает ошибки в ответах на уточняющие вопросы.

Распределение баллов на экзамене

Задание	Максимум баллов
Теоретический вопрос 1	30
Теоретический вопрос 2	30
Практическое задание	40
Итого	100

Оценка выставляется по сумме баллов: 90–100 – «отлично», 75–89 – «хорошо», 60–74 – «удовлетворительно», менее 60 – «неудовлетворительно». В практическом задании 10 баллов начисляется за проверку результата (повторный расчёт, команды диагностики) и обоснование; при предложении действий, нарушающих правила безопасной работы (передача реальных адресов, паролей и ключей внешним сервисам, отключение межсетевого экрана «для проверки»), баллы за задание снижаются.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

5.2 КОМПЛЕКТ «ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ»

5.2.1 Вопросы к экзамену

1. Понятие компьютерной сети, ресурсы и назначение сети. Классификация сетей по территориальной распределённости и по уровню административной поддержки (одноранговые сети и сети на основе сервера).
2. Топологии компьютерных сетей: шина, звезда, кольцо, ячеистая, смешанная. Физическая и логическая топология, достоинства и недостатки.
3. Методы доступа к среде передачи данных: CSMA/CD и CSMA/CA. Почему CSMA/CD не используется в современных коммутируемых сетях Ethernet.
4. Сетевая модель, протокол, интерфейс и служба. Модель OSI: уровни и их функции.
5. Модель TCP/IP: уровни, соответствие модели OSI, примеры протоколов. Инкапсуляция и названия блоков данных на каждом уровне.
6. Принципы пакетной передачи данных. Коммутация каналов, сообщений и пакетов. Задержка, пропускная способность и время передачи файла.
7. Физические среды передачи данных: витая пара, оптоволокно, радиоканал. Категории кабеля, ограничение длины сегмента, схема обжима T568B.
8. Сетевой адаптер и коммуникационное оборудование: концентратор, коммутатор, маршрутизатор, точка доступа, шлюз. Уровни модели OSI, на которых они работают.
9. Технология Ethernet: кадр, MAC-адрес, таблица MAC-адресов коммутатора, домен коллизий и широковещательный домен.
10. Беспроводные сети IEEE 802.11: стандарты, диапазоны, SSID, каналы, защита WPA2/WPA3.
11. Протокол ARP: назначение, ARP-запрос и ответ, таблица соседей. Угроза ARP-спуфинга.
12. Адресация IPv4: формат адреса, маска и длина префикса, сеть, широковещательный адрес, число узлов. Бесклассовая адресация CIDR.
13. Частные и специальные адреса IPv4 (RFC 1918, 127.0.0.0/8, 169.254.0.0/16). Назначение APIPA и ситуации, в которых клиент получает такой адрес.
14. Разбиение сети на подсети. Метод VLSM: алгоритм распределения адресов по требуемому числу узлов. Суммирование маршрутов.
15. Адресация IPv6: формат и сокращение записи, типы адресов (unicast, link-local, ULA, multicast), автоконфигурация SLAAC, отличия от IPv4.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

16. Протокол ICMP: типы сообщений. Принцип работы ping и traceroute, роль поля TTL.
17. Методика диагностики сети по уровням: порядок проверок и применяемые утилиты (ip, ping, traceroute, ss, dig, curl, tcpdump).
18. Протокол DHCP: процесс DORA, аренда адреса, пул, резервирование, ретрансляция. Риски постороннего DHCP-сервера.
19. Система DNS: иерархия, рекурсивный резолвер и авторитетный сервер, кэширование и TTL. Типы записей A, AAAA, CNAME, MX, NS, TXT.
20. Порядок разрешения имени узла: /etc/hosts, /etc/resolv.conf, запрос к резолверу. Утилита dig, коды ответа NXDOMAIN и SERVFAIL.
21. Статическая и динамическая адресация. Настройка адреса, шлюза и DNS в Linux (ip, netplan) и Windows. Последствия ошибок в маске и шлюзе.
22. Коммутация кадров: обучение таблицы MAC-адресов, широковещательный шторм. Протокол STP и его назначение.
23. Виртуальные локальные сети VLAN: назначение, стандарт IEEE 802.1Q, тег, access- и trunk-порты, native VLAN.
24. Межсетевое взаимодействие VLAN: маршрутизатор и подинтерфейсы (router-on-a-stick). Реализация VLAN в Linux.
25. Управление коммутатором: способы доступа, выделенная VLAN управления, меры безопасности, резервное копирование конфигурации.
26. Маршрутизация: таблица маршрутизации, шлюз по умолчанию, метрика. Правило самого длинного префикса.
27. Статическая и динамическая маршрутизация. Принципы протоколов RIP, OSPF и BGP, области применения. Автономная система.
28. Трансляция сетевых адресов: SNAT, DNAT, PAT (masquerade), проброс портов. Ограничения NAT.
29. Межсетевой экран: фильтрация без и с отслеживанием состояния, политика по умолчанию, таблицы и цепочки nftables.
30. Транспортный уровень: порты и сокеты. Сравнение протоколов UDP и TCP, примеры применения.
31. Протокол TCP: трёхстороннее рукопожатие, завершение соединения, состояния соединения (LISTEN, ESTABLISHED, TIME_WAIT).
32. Протокол TCP: порядковые номера и подтверждения, скользящее окно, управление потоком и перегрузкой. Влияние RTT и потерь на время отклика веб-приложения.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

33. Прикладные протоколы FTP, SSH, SMTP, IMAP/POP3, Telnet, DNS: назначение и порты. Клиент-серверная модель.
34. Протокол HTTP: структура запроса и ответа, методы GET, POST, PUT, PATCH, DELETE, безопасные и идемпотентные методы.
35. Коды состояния HTTP (1xx–5xx). Выбор кодов в REST API на Laravel: 200, 201, 204, 301, 302, 304, 400, 401, 403, 404, 419, 422, 429, 500.
36. Заголовки HTTP: Host, Content-Type, Accept, Authorization, Location, Set-Cookie. Cookie и сессии, флаги HttpOnly, Secure, SameSite. Токен CSRF в Laravel.
37. Кэширование HTTP: Cache-Control, ETag, If-None-Match, ответ 304. Хэши в именах файлов сборки Vite и долгое кэширование.
38. Политика одного источника и CORS: простой и предварительный (preflight) запросы, заголовки Access-Control-*. Настройка для клиента на Next.js, Nuxt.js или Svelte и API на Laravel.
39. HTTP/2 и HTTP/3 (QUIC): мультиплексирование, сжатие заголовков, отличия от HTTP/1.1. Протокол WebSocket.
40. Протокол TLS и HTTPS: назначение, рукопожатие, сертификат X.509, цепочка доверия, SNI, subjectAltName, HSTS. Типичные ошибки конфигурации.
41. Обратный прокси nginx: проксирование на PHP-FPM и серверы Node.js, заголовки X-Forwarded-For и X-Forwarded-Proto, перенаправление HTTP → HTTPS, простая балансировка.
42. Сети Docker: драйверы bridge, host, none, overlay. Пользовательская bridge-сеть, встроенный DNS и публикация портов.
43. Docker Compose: сети frontend и backend, параметр internal, взаимодействие Laravel-приложения с MariaDB по имени службы.
44. Подключение к СУБД по сети: порт 3306, привязка к интерфейсам, права по хосту ('user'@'host'), шифрование соединения. Почему порт СУБД не публикуют наружу.
45. Угрозы сетевой безопасности: прослушивание, ARP-спуфинг, MITM, подмена DNS, сканирование портов, DDoS. Меры защиты, сегментация и DMZ.
46. Защищённый удалённый доступ: SSH-ключи и туннели, VPN (принципы, WireGuard, IPsec). Требования 152-ФЗ к защите персональных данных при передаче по сети.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

47. Российские ИИ-ассистенты GigaChat, GigaCode, Алиса AI, YandexGPT: назначение и возможности при диагностике и настройке сетей. Что можно поручить ассистенту.
48. Риски применения ИИ-ассистентов в работе с сетями: утечка адресов, топологии, паролей и ключей; «галлюцинации»; арифметические ошибки в расчёте подсетей; небезопасные правила.
49. Проверка результата ИИ: синтаксический контроль (nginx -t, nft -c, docker compose config, netplan generate), расчёт сценарием, сверка с документацией и RFC, проверка на учебном стенде.
50. Правила безопасной работы с ИИ-ассистентами: обезличивание конфигураций, 152-ФЗ, академическая добросовестность, запрет использования ИИ на контрольных работах и экзамене.

5.2.2 Типовые практические задания

1. Выполните логическую и физическую схемы сети небольшого офиса в draw.io: три отдела (по 10–25 компьютеров), сервер, точка доступа Wi-Fi, маршрутизатор с выходом в Интернет. Подпишите устройства, интерфейсы, подсети и адреса шлюзов.
2. Для узла 192.168.37.130/26 определите маску в десятичной форме, адрес сети, широковещательный адрес, диапазон адресов узлов и число узлов. Проверьте результат сценарием на PHP.
3. Разбейте сеть 192.168.50.0/24 на подсети по методу VLSM для четырёх подразделений: «Разработка» – 50 узлов, «Тестирование» – 25, «Серверы» – 10, «Управление» – 2. Заполните таблицу: подсеть, маска, диапазон узлов, broadcast.
4. Определите, находятся ли узлы 10.0.5.200/25 и 10.0.5.20/25 в одной подсети. Что нужно изменить, чтобы они могли обмениваться данными без маршрутизатора?
5. Настройте в Debian/Ubuntu статический адрес 192.168.10.10/24 со шлюзом 192.168.10.1 и DNS-сервером 192.168.10.2 с помощью netplan; проверьте результат командами ip addr, ip route, resolvectl status.
6. Создайте на Linux-коммутаторе (VLAN-aware bridge br0) VLAN 10 и 20: порты eth1 и eth2 – access в VLAN 10 и 20 соответственно, порт eth3 – trunk для обеих VLAN. Запишите команды и проверьте результат.
7. Дана таблица маршрутов (0.0.0.0/0 – шлюз 10.0.0.1; 10.1.0.0/16 – шлюз 10.0.0.2; 10.1.4.0/24 – шлюз 10.0.0.3; 192.168.20.0/24 – напрямую). Определите маршруты для адресов назначения 10.1.4.77, 10.1.9.5, 192.168.20.15 и 8.8.4.4 по правилу самого длинного префикса.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

8. Настройте Linux-узел с двумя интерфейсами как маршрутизатор между сетями 192.168.1.0/24 и 192.168.2.0/24 с трансляцией адресов во внешнюю сеть через интерфейс eth0 (nftables, masquerade); проверьте работу и проверьте синтаксис правил командой nft -c.
9. Выполните запрос curl -i к тестовому API на Laravel: GET со списком записей, POST с телом JSON без токена и с токеном. Объясните коды состояния и заголовки ответа, сохраните cookie и повторите запрос с ними.
10. Для статического файла app.3f2a1c.js, собранного Vite, предложите заголовки кэширования, а для страницы index.html – другие. Обоснуйте различие и проверьте поведение запросом с If-None-Match.
11. Настройте nginx как обратный прокси для приложения на PHP-FPM с HTTPS (самоподписанный сертификат с subjectAltName), перенаправлением HTTP → HTTPS и заголовком X-Forwarded-Proto. Проверьте конфигурацию командой nginx -t и сертификат командой openssl s_client.
12. Опишите в docker-compose.yml службы nginx, php-fpm и mariadb с двумя сетями: frontend (nginx, php-fpm) и backend с параметром internal (php-fpm, mariadb); порт СУБД наружу не публикуйте. Проверьте командой docker compose config и убедитесь, что nginx не видит mariadb.
13. Рассчитайте время передачи файла размером 750 МБ по каналу 1 Гбит/с при полезной загрузке 80 % и сравните с передачей файла 500 МБ по каналу 100 Мбит/с при той же загрузке (1 МБ = 8 Мбит).
14. Сформулируйте запрос к ИИ-ассистенту (GigaChat или Алиса AI) для объяснения вывода traceroute и для получения конфигурации nftables; предварительно обезличьте адреса. Проверьте ответ (nft -c, расчёт), найдите не менее двух недостатков и исправьте их.

5.2.3 Задания для экзамена

Экзаменационный билет №1

Вопрос 1

Понятие компьютерной сети, ресурсы и назначение сети. Классификация сетей по территориальной распределённости и по уровню административной поддержки (одноранговые сети и сети на основе сервера).

Вопрос 2

Маршрутизация: таблица маршрутизации, шлюз по умолчанию, метрика. Правило самого длинного префикса.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Практическое задание

Офис состоит из трёх отделов, сервера и точки доступа Wi-Fi, подключённых через один маршрутизатор с выходом в Интернет. Выберите топологию, перечислите необходимое оборудование и укажите, сколько подсетей потребуется и почему.

Эталон практического задания (для преподавателя). Физическая топология – «звезда» (расширенная звезда): отделы подключаются к коммутаторам, коммутаторы – к маршрутизатору; сервер и точка доступа подключаются к коммутатору. Оборудование: маршрутизатор (шлюз в Интернет), управляемые коммутаторы, точка доступа, патч-панели, кабель витая пара. Подсетей не менее пяти: три отдела, серверный сегмент и сеть Wi-Fi (гостевую сеть лучше отделить); разделение подсетей и VLAN снижает широковещательный трафик и ограничивает последствия компрометации.

Экзаменационный билет №2

Вопрос 1

Топологии компьютерных сетей: шина, звезда, кольцо, ячеистая, смешанная. Физическая и логическая топология, достоинства и недостатки.

Вопрос 2

Статическая и динамическая маршрутизация. Принципы протоколов RIP, OSPF и BGP, области применения. Автономная система.

Практическое задание

Для узла 192.168.37.130/26 найдите маску в десятичной записи, адрес сети, широковещательный адрес, диапазон узлов и число узлов. Напишите фрагмент сценария на PHP, проверяющий расчёт.

Эталон практического задания (для преподавателя). Маска 255.255.255.192; сеть 192.168.37.128/26; broadcast 192.168.37.191; узлы 192.168.37.129 – 192.168.37.190; число узлов 62. PHP: $ip = ip2long('192.168.37.130'); $m = ~((1 << (32 - 26)) - 1) & 0xFFFFFFFF; $net = $ip & $m; $bc = $net | (~$m & 0xFFFFFFFF); echo long2ip($net), ' ', long2ip($bc);

Экзаменационный билет №3

Вопрос 1

Методы доступа к среде передачи данных: CSMA/CD и CSMA/CA. Почему CSMA/CD не используется в современных коммутируемых сетях Ethernet.

Вопрос 2

Трансляция сетевых адресов: SNAT, DNAT, PAT (masquerade), проброс портов. Ограничения NAT.

Практическое задание

Определите, находятся ли узлы 10.0.5.200/25 и 10.0.5.20/25 в одной подсети. Объясните, как это повлияет на обмен данными, и предложите способ устранения.

Эталон практического задания (для преподавателя). Узел 10.0.5.200/25 принадлежит сети 10.0.5.128/25, узел 10.0.5.20/25 – сети 10.0.5.0/25; подсети разные, прямой обмен на канальном уровне невозможен: узел отправит пакет на шлюз по умолчанию. Если шлюза нет – связи не будет. Устранение: либо изменить адрес

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

одного из узлов так, чтобы он принадлежал той же подсети, либо настроить маршрутизацию между подсетями.

Экзаменационный билет №4

Вопрос 1

Сетевая модель, протокол, интерфейс и служба. Модель OSI: уровни и их функции.

Вопрос 2

Межсетевой экран: фильтрация без и с отслеживанием состояния, политика по умолчанию, таблицы и цепочки nftables.

Практическое задание

Разбейте сеть 192.168.50.0/24 методом VLSM для подразделений: «Разработка» – 50 узлов, «Тестирование» – 25, «Серверы» – 10, «Управление» – 2. Заполните таблицу и объясните порядок распределения.

Эталон практического задания (для преподавателя). Подсети распределяются от большей к меньшей, каждая начинается на границе, кратной её размеру.

Подразделение	Узлов	Подсеть	Маска	Диапазон узлов	Broadcast	Доступно
Разработка	50	192.168.50.0/26	255.255.255.192	192.168.50.1 – 192.168.50.62	192.168.50.63	62
Тестирование	25	192.168.50.64/27	255.255.255.224	192.168.50.65 – 192.168.50.94	192.168.50.95	30
Серверы	10	192.168.50.96/28	255.255.255.240	192.168.50.97 – 192.168.50.110	192.168.50.111	14
Управление	2	192.168.50.112/30	255.255.255.252	192.168.50.113 – 192.168.50.114	192.168.50.115	2

Экзаменационный билет №5

Вопрос 1

Модель TCP/IP: уровни, соответствие модели OSI, примеры протоколов. Инкапсуляция и названия блоков данных на каждом уровне.

Вопрос 2

Транспортный уровень: порты и сокеты. Сравнение протоколов UDP и TCP, примеры применения.

Практическое задание

Сеть 172.16.0.0/16 необходимо разбить на 8 равных подсетей. Определите новую маску, число узлов в каждой подсети и запишите адреса трёх первых подсетей.

Эталон практического задания (для преподавателя). Для 8 подсетей нужно занять 3 бита: префикс /19, маска 255.255.224.0; узлов в подсети 2^13 − 2 = 8190; первые подсети: 172.16.0.0/19, 172.16.32.0/19, 172.16.64.0/19.

Экзаменационный билет №6

Вопрос 1

Принципы пакетной передачи данных. Коммутация каналов, сообщений и пакетов. Задержка, пропускная способность и время передачи файла.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Вопрос 2

Протокол TCP: трёхстороннее рукопожатие, завершение соединения, состояния соединения (LISTEN, ESTABLISHED, TIME_WAIT).

Практическое задание

Маршрутизатор должен объявлять соседу одну суммарную запись вместо четырёх: 192.168.4.0/24, 192.168.5.0/24, 192.168.6.0/24, 192.168.7.0/24. Найдите суммарный маршрут и обоснуйте.

Эталон практического задания (для преподавателя). Суммарный маршрут 192.168.4.0/22: в третьем октете значения 4–7 (двоично 000001xx) отличаются только двумя младшими битами, поэтому первые 22 бита совпадают, поэтому префикс /22 (маска 255.255.252.0); сеть охватывает ровно четыре /24.

Экзаменационный билет №7

Вопрос 1

Физические среды передачи данных: витая пара, оптоволокно, радиоканал. Категории кабеля, ограничение длины сегмента, схема обжима T568B.

Вопрос 2

Протокол TCP: порядковые номера и подтверждения, скользящее окно, управление потоком и перегрузкой. Влияние RTT и потерь на время отклика веб-приложения.

Практическое задание

Узел имеет адрес 192.168.1.10/24 и шлюз 192.168.2.1. Пользователь жалуется, что нет выхода в Интернет, хотя соседние узлы доступны. Объясните причину и порядок диагностики.

Эталон практического задания (для преподавателя). Шлюз 192.168.2.1 не принадлежит подсети узла 192.168.1.0/24, поэтому узел не может отправить на него кадр напрямую (нет маршрута к шлюзу); внутри подсети связь работает. Порядок: ip addr, ip route (нет default via или шлюз недостижим), ping шлюза, ping внешнего адреса по IP, затем проверка DNS. Исправление: задать шлюз из подсети узла (например, 192.168.1.1).

Экзаменационный билет №8

Вопрос 1

Сетевой адаптер и коммуникационное оборудование: концентратор, коммутатор, маршрутизатор, точка доступа, шлюз. Уровни модели OSI, на которых они работают.

Вопрос 2

Прикладные протоколы FTP, SSH, SMTP, IMAP/POP3, Telnet, DNS: назначение и порты. Клиент-серверная модель.

Практическое задание

Запишите адрес IPv6 2001:0db8:0000:0000:0000:ff00:0042:8329 в сокращённой форме и укажите тип адресов fe80::/10 и fc00::/7. Назовите отличия IPv6 от IPv4 по адресации.

Эталон практического задания (для преподавателя). Сокращённая запись: 2001:db8::ff00:42:8329. fe80::/10 – адреса link-local (действуют в пределах канала), fc00::/7 – уникальные локальные адреса ULA (аналог частных). Отличия: длина 128

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

бит вместо 32, отсутствие broadcast (используется multicast), автоконфигурация SLAAC, как правило NAT не требуется.

Экзаменационный билет №9

Вопрос 1

Технология Ethernet: кадр, MAC-адрес, таблица MAC-адресов коммутатора, домен коллизий и широковещательный домен.

Вопрос 2

Протокол HTTP: структура запроса и ответа, методы GET, POST, PUT, PATCH, DELETE, безопасные и идемпотентные методы.

Практическое задание

Дан вывод traceroute до 203.0.113.50 (адрес для документации): 1 192.168.1.1 1 ms; 2 10.100.0.1 7 ms; 3 * * *; 4 * * *; 5 * * *. Что можно утверждать о месте проблемы, какие данные нужны дополнительно и какие проверки выполнить?

Эталон практического задания (для преподавателя). Пакеты доходят до второго маршрутизатора (10.100.0.1), далее ответы не приходят: проблема на следующем после него участке либо ICMP-ответы фильтруются (звёздочки не всегда означают обрыв). Дополнительно: проверить доступность целевой службы по TCP (curl, nc), traceroute другим способом (TCP/UDP), mtr, обратный маршрут; уточнить у оператора. Вывод об обрыве на третьем узле без проверки службы делать нельзя.

Экзаменационный билет №10

Вопрос 1

Беспроводные сети IEEE 802.11: стандарты, диапазоны, SSID, каналы, защита WPA2/WPA3.

Вопрос 2

Коды состояния HTTP (1xx–5xx). Выбор кодов в REST API на Laravel: 200, 201, 204, 301, 302, 304, 400, 401, 403, 404, 419, 422, 429, 500.

Практическое задание

Клиентский компьютер получил адрес 169.254.37.12 вместо адреса из пула 192.168.10.100–192.168.10.200. Назовите причины и порядок действий.

Эталон практического задания (для преподавателя). Адрес из диапазона 169.254.0.0/16 – APIPA: клиент не получил ответ DHCP. Причины: недоступность DHCP-сервера или ретранслятора, неверная VLAN порта, исчерпан пул, кабельная неисправность, блокировка DHCP (порты UDP 67 и 68), сбой службы. Действия: проверить линк и VLAN порта, запустить tcpdump -i eth0 port 67 or port 68 и наблюдать Discover/Offer, проверить журнал и состояние DHCP-сервера и пул.

Экзаменационный билет №11

Вопрос 1

Протокол ARP: назначение, ARP-запрос и ответ, таблица соседей. Угроза ARP-спуфинга.

Вопрос 2

Заголовки HTTP: Host, Content-Type, Accept, Authorization, Location, Set-Cookie. Cookie и сессии, флаги HttpOnly, Secure, SameSite. Токен CSRF в Laravel.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Практическое задание

Дан фрагмент вывода dig: example.test. 300 IN A 192.0.2.10; www.example.test. 300 IN CNAME example.test. Ответьте: что означают записи и число 300; как добавить поддомен api.example.test на другой сервер 192.0.2.20; сколько времени может сохраняться старое значение у клиентов после изменения записи?

Эталон практического задания (для преподавателя). A-запись сопоставляет имя IPv4-адресу; CNAME – псевдоним, указывающий на каноническое имя; 300 – TTL в секундах (время кэширования). Для api нужна запись api.example.test. IN A 192.0.2.20 (CNAME на имя подходит, если сервер имеет собственное имя). Старое значение может храниться в кэшах до 300 секунд (5 минут) после изменения.

Экзаменационный билет №12

Вопрос 1

Адресация IPv4: формат адреса, маска и длина префикса, сеть, широковещательный адрес, число узлов. Бесклассовая адресация CIDR.

Вопрос 2

Кэширование HTTP: Cache-Control, ETag, If-None-Match, ответ 304. Хэши в именах файлов сборки Vite и долгое кэширование.

Практическое задание

Коммутатор на 8 портов: порты 1–4 – VLAN 10 (разработчики), 5–7 – VLAN 20 (тестирование), порт 8 – trunk к маршрутизатору. Запишите настройку на Linux (VLAN-aware bridge br0) для портов eth1 (VLAN 10), eth5 (VLAN 20) и trunk eth8 и объясните, как узлам разных VLAN обмениваться данными.

Эталон практического задания (для преподавателя). ip link set br0 type bridge vlan_filtering 1; bridge vlan add dev eth1 vid 10 pvid untagged; bridge vlan add dev eth5 vid 20 pvid untagged; bridge vlan add dev eth8 vid 10; bridge vlan add dev eth8 vid 20 (на trunk кадры идут с тегом); при этом удалить VLAN 1 по умолчанию с access-портов (bridge vlan del dev eth1 vid 1). Между VLAN обмен возможен только через маршрутизатор (подинтерфейсы 802.1Q на trunk), которому нужен адрес в каждой VLAN.

Экзаменационный билет №13

Вопрос 1

Частные и специальные адреса IPv4 (RFC 1918, 127.0.0.0/8, 169.254.0.0/16). Назначение APIPA и ситуации, в которых клиент получает такой адрес.

Вопрос 2

Политика одного источника и CORS: простой и предварительный (preflight) запросы, заголовки Access-Control-*. Настройка для клиента на Next.js, Nuxt.js или Svelte и API на Laravel.

Практическое задание

Таблица маршрутов: 0.0.0.0/0 – шлюз 10.0.0.1 (eth0); 10.1.0.0/16 – шлюз 10.0.0.2 (eth0); 10.1.4.0/24 – шлюз 10.0.0.3 (eth0); 192.168.20.0/24 – напрямую (eth1). Определите, какой маршрут применится для адресов 10.1.4.77, 10.1.9.5, 192.168.20.15, 8.8.4.4, и объясните правило выбора.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Эталон практического задания (для преподавателя). Выбирается маршрут с самым длинным совпадающим префиксом. 10.1.4.77 -> 10.1.4.0/24 (шлюз 10.0.0.3 (eth0)); 10.1.9.5 -> 10.1.0.0/16 (шлюз 10.0.0.2 (eth0)); 192.168.20.15 -> 192.168.20.0/24 (напрямую (eth1)); 8.8.4.4 -> 0.0.0.0/0 (шлюз 10.0.0.1 (eth0)).

Экзаменационный билет №14

Вопрос 1

Разбиение сети на подсети. Метод VLSM: алгоритм распределения адресов по требуемому числу узлов. Суммирование маршрутов.

Вопрос 2

HTTP/2 и HTTP/3 (QUIC): мультиплексирование, сжатие заголовков, отличия от HTTP/1.1. Протокол WebSocket.

Практическое задание

Напишите правило nftables, обеспечивающее трансляцию адресов (masquerade) для узлов внутренней сети при выходе через интерфейс eth0, и правило проброса порта 8080 внешнего адреса на узел 192.168.1.20 порт 80. Какие настройки ядра необходимы?

Эталон практического задания (для преподавателя).

```
table ip nat {
  chain prerouting { type nat hook prerouting priority -100; iifname "eth0"
tcp dport 8080 dnat to 192.168.1.20:80; }
  chain postrouting { type nat hook postrouting priority 100; oifname
"eth0" masquerade; }
}
```

При пересылке в цепочке forward разрешить соответствующий трафик. Необходим параметр ядра net.ipv4.ip_forward=1. Проверка синтаксиса: nft -c -f файл.

Экзаменационный билет №15

Вопрос 1

Адресация IPv6: формат и сокращение записи, типы адресов (unicast, link-local, ULA, multicast), автоконфигурация SLAAC, отличия от IPv4.

Вопрос 2

Протокол TLS и HTTPS: назначение, рукопожатие, сертификат X.509, цепочка доверия, SNI, subjectAltName, HSTS. Типичные ошибки конфигурации.

Практическое задание

Дан фрагмент tcpdump: 10:00:00.000 IP 10.0.0.5.51234 > 10.0.0.9.80: Flags [S], seq 1000; 10:00:00.001 IP 10.0.0.9.80 > 10.0.0.5.51234: Flags [S.], seq 5000, ack 1001; 10:00:00.002 IP 10.0.0.5.51234 > 10.0.0.9.80: Flags [.], ack 5001. Опишите происходящее и значения подтверждений.

Эталон практического задания (для преподавателя). Трёхстороннее рукопожатие TCP: клиент 10.0.0.5 (порт 51234) отправляет SYN с начальным номером 1000; сервер 10.0.0.9:80 отвечает SYN-ACK с номером 5000 и подтверждением 1001 (следующий ожидаемый номер клиента); клиент отправляет ACK 5001. Соединение установлено, можно отправлять HTTP-запрос.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Экзаменационный билет №16

Вопрос 1

Протокол ICMP: типы сообщений. Принцип работы ping и traceroute, роль поля TTL.

Вопрос 2

Обратный прокси nginx: проксирование на PHP-FPM и серверы Node.js, заголовки X-Forwarded-For и X-Forwarded-Proto, перенаправление HTTP → HTTPS, простая балансировка.

Практическое задание

Сравните время передачи файла 750 МБ по каналу 1 Гбит/с при полезной загрузке 80 % и файла 500 МБ по каналу 100 Мбит/с при той же загрузке. Результат приведите в секундах (1 МБ = 8 Мбит).

Эталон практического задания (для преподавателя). Время = размер·8 / (скорость·загрузка). Первый случай: 750·8 / (1000·0,8) = 7,5 с; второй: 500·8 / (100·0,8) = 50 с. Второй файл передаётся в 6,67 раза дольше, несмотря на меньший размер.

Экзаменационный билет №17

Вопрос 1

Методика диагностики сети по уровням: порядок проверок и применяемые утилиты (ip, ping, traceroute, ss, dig, curl, tcpdump).

Вопрос 2

Сети Docker: драйверы bridge, host, none, overlay. Пользовательская bridge-сеть, встроенный DNS и публикация портов.

Практическое задание

Клиентский запрос POST /api/orders с формы страницы Laravel возвращает код 419, а тот же запрос из curl с Bearer-токеном – 201. Объясните причины и назовите способ исправления для формы.

Эталон практического задания (для преподавателя). Код 419 в Laravel означает истёкшую сессию или отсутствие CSRF-токена: запрос от веб-формы по cookie-сессии без токена отклоняется. Запрос с Bearer-токеном аутентифицируется иначе (API без cookie-сессии) и CSRF-проверке не подлежит. Исправление: добавить в форму директиву @csrf либо заголовок X-CSRF-TOKEN в запросе, проверить срок жизни сессии и настройки домена cookie.

Экзаменационный билет №18

Вопрос 1

Протокол DHCP: процесс DORA, аренда адреса, пул, резервирование, ретрансляция. Риски постороннего DHCP-сервера.

Вопрос 2

Docker Compose: сети frontend и backend, параметр internal, взаимодействие Laravel-приложения с MariaDB по имени службы.

Практическое задание

Файл app.3f2a1c.js отдаётся с заголовком Cache-Control: public, max-age=31536000, immutable. Через неделю разработчик выпустил новую версию, и в сборке файл

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

называется app.9b7d44.js. Загрузят ли браузеры обновление? Какой заголовок должен быть у index.html?

Эталон практического задания (для преподавателя). Да: имя файла содержит хэш содержимого, новый файл имеет новый URL и не берётся из кэша; старый файл остаётся в кэше, но не используется. Страница index.html должна проверяться при каждом обращении: Cache-Control: no-cache (кэшировать разрешено, но с проверкой через ETag и ответом 304) или короткий max-age, иначе браузер не узнает о новых именах файлов.

Экзаменационный билет №19

Вопрос 1

Система DNS: иерархия, рекурсивный резолвер и авторитетный сервер, кэширование и TTL. Типы записей A, AAAA, CNAME, MX, NS, TXT.

Вопрос 2

Подключение к СУБД по сети: порт 3306, привязка к интерфейсам, права по хосту ('user'@'host'), шифрование соединения. Почему порт СУБД не публикуют наружу.

Практическое задание

SPA на https://app.example.org отправляет запрос fetch к API https://api.example.org/orders с заголовками Content-Type: application/json и Authorization. Браузер блокирует ответ с ошибкой CORS. Объясните причину и необходимые заголовки ответа сервера.

Эталон практического задания (для преподавателя). Источники различаются (поддомены), заголовок Authorization и JSON вызывают предварительный запрос OPTIONS (preflight). Сервер должен ответить: Access-Control-Allow-Origin: https://app.example.org; Access-Control-Allow-Methods: GET, POST, OPTIONS; Access-Control-Allow-Headers: Content-Type, Authorization; при использовании cookie – Access-Control-Allow-Credentials: true и точный источник (не *). В Laravel это задаётся в config/cors.php (allowed_origins). Значение * небезопасно при передаче учётных данных.

Экзаменационный билет №20

Вопрос 1

Порядок разрешения имени узла: /etc/hosts, /etc/resolv.conf, запрос к резолверу. Утилита dig, коды ответа NXDOMAIN и SERVFAIL.

Вопрос 2

Угрозы сетевой безопасности: прослушивание, ARP-спуфинг, MITM, подмена DNS, сканирование портов, DDoS. Меры защиты, сегментация и DMZ.

Практическое задание

Проанализируйте фрагмент вывода openssl x509 -noout -dates -ext subjectAltName для сертификата сайта: notAfter=Jan 10 00:00:00 2026 GMT; DNS:shop.example.org. Сегодня 01.10.2026. Клиент открывает https://www.shop.example.org. Назовите проблемы и способ устранения.

Эталон практического задания (для преподавателя). Сертификат просрочен (срок до 10.01.2026) и не содержит имени www.shop.example.org в subjectAltName (только shop.example.org). Устранение: выпустить новый сертификат с обоими именами,

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

обновить в nginx (ssl_certificate, ssl_certificate_key), проверить nginx -t, перезагрузить службу, настроить автоматическое продление.

Экзаменационный билет №21

Вопрос 1

Статическая и динамическая адресация. Настройка адреса, шлюза и DNS в Linux (ip, netplan) и Windows. Последствия ошибок в маске и шлюзе.

Вопрос 2

Защищённый удалённый доступ: SSH-ключи и туннели, VPN (принципы, WireGuard, IPsec). Требования 152-ФЗ к защите персональных данных при передаче по сети.

Практическое задание

Дан фрагмент nginx: server { listen 80; server_name shop.example.org; location / { proxy_pass http://127.0.0.1:9000; } }; за прокси работает PHP-FPM. Найдите ошибки и предложите конфигурацию для HTTPS.

Эталон практического задания (для преподавателя). PHP-FPM использует протокол FastCGI, а не HTTP: вместо proxy_pass нужно fastcgi_pass 127.0.0.1:9000 с fastcgi_param SCRIPT_FILENAME (include fastcgi_params); proxy_pass применяется для приложений Node.js (Next.js, Nuxt.js). Отсутствуют listen 443 ssl, ssl_certificate, ssl_certificate_key и перенаправление с порта 80 (return 301 https://$host$request_uri). Для proxy_pass нужны proxy_set_header Host и X-Forwarded-Proto. Проверка: nginx -t.

Экзаменационный билет №22

Вопрос 1

Коммутация кадров: обучение таблицы MAC-адресов, широковещательный шторм. Протокол STP и его назначение.

Вопрос 2

Российские ИИ-ассистенты GigaChat, GigaCode, Алиса AI, YandexGPT: назначение и возможности при диагностике и настройке сетей. Что можно поручить ассистенту.

Практическое задание

В docker-compose.yml у службы mariadb указано ports: ["3306:3306"], а пароль root задан в открытом виде в файле. Перечислите риски и предложите исправление с сетями frontend и backend.

Эталон практического задания (для преподавателя). Публикация 3306 делает СУБД доступной из внешней сети (подбор паролей, эксплуатация уязвимостей); пароль в репозитории раскрывается. Исправление: убрать ports; подключить mariadb только к сети backend (internal: true), php-fpm – к backend и frontend, nginx – к frontend; пароль передать через secrets или .env вне репозитория; при необходимости доступа администратора использовать docker exec или SSH-туннель.

Экзаменационный билет №23

Вопрос 1

Виртуальные локальные сети VLAN: назначение, стандарт IEEE 802.1Q, тег, access- и trunk-порты, native VLAN.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Вопрос 2

Риски применения ИИ-ассистентов в работе с сетями: утечка адресов, топологии, паролей и ключей; «галлюцинации»; арифметические ошибки в расчёте подсетей; небезопасные правила.

Практическое задание

Утилита ip neigh на шлюзе показывает: 192.168.1.1 aa:bb:cc:00:11:22; 192.168.1.50 aa:bb:cc:00:11:22. При этом шлюз имеет адрес 192.168.1.1, а 192.168.1.50 – рабочая станция. Какое нарушение это может означать, как проверить и защитить сеть?

Эталон практического задания (для преподавателя). Два IP-адреса с одним MAC-адресом – признак ARP-спуфинга (рабочая станция выдаёт себя за шлюз и перехватывает трафик, MITM) либо проксирующего ARP. Проверка: сравнить MAC шлюза с реальным (на устройстве), tcpdump -n arp, журнал коммутатора. Защита: Dynamic ARP Inspection и port security на коммутаторе, статические записи для критичных узлов, сегментация VLAN, шифрование трафика (HTTPS, SSH), уведомление службы ИБ.

Экзаменационный билет №24

Вопрос 1

Межсетевое взаимодействие VLAN: маршрутизатор и подинтерфейсы (router-on-a-stick). Реализация VLAN в Linux.

Вопрос 2

Правила безопасной работы с ИИ-ассистентами: обезличивание конфигураций, 152-ФЗ, академическая добросовестность, запрет использования ИИ на контрольных работах и экзамене.

Практическое задание

ИИ-ассистент по запросу «Сколько узлов в сети 192.168.1.0/27 и каков диапазон?» ответил: «32 узла, диапазон 192.168.1.1–192.168.1.32». Проверьте ответ и опишите, как следовало действовать.

Эталон практического задания (для преподавателя). Ответ неверный: адресов в /27 – 32, но узлов 30 (адрес сети 192.168.1.0 и broadcast 192.168.1.31 не назначаются); диапазон 192.168.1.1 – 192.168.1.30. Результат ИИ нужно проверять расчётом (PHP/Python, ipcalc) и документацией; арифметика подсетей – типичное слабое место ассистентов. В отчёте указать использование ИИ и найденную ошибку.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

5.3 КОМПЛЕКТ «ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ»

5.3.1 Задания для срезов знаний

1. Назовите уровни модели TCP/IP и укажите, какие из них соответствуют транспортному уровню OSI. (Эталон: прикладной, транспортный, сетевой (межсетевой), канальный (доступа к сети); транспортный уровень TCP/IP соответствует транспортному уровню OSI.)
2. Определите число узлов в подсети 192.168.5.0/27 и широковещательный адрес. (Эталон: 30 узла; 192.168.5.31.)
3. Принадлежит ли адрес 172.16.31.200 сети 172.16.16.0/20? (Эталон: да; сеть охватывает 172.16.16.1 – 172.16.31.254.)
4. Какая утилита и какой протокол используются, чтобы выяснить, на каком маршрутизаторе пропадает пакет? (Эталон: traceroute или mtr; ICMP time exceeded по истечении TTL.)
5. Какое сообщение DHCP отправляет клиент первым и по какому адресу? (Эталон: DHCPDISCOVER; широковещательно 255.255.255.255, UDP, порты 68 → 67.)
6. Чем access-порт отличается от trunk-порта? (Эталон: access передаёт кадры одной VLAN без тега; trunk передаёт кадры нескольких VLAN с тегами 802.1Q.)
7. Какой код состояния вернёт API на Laravel при ошибке валидации тела запроса и какой – при отсутствии прав? (Эталон: 422 и 403 (401 – если пользователь не аутентифицирован).)
8. Зачем браузер отправляет предварительный запрос OPTIONS? (Эталон: проверить, разрешает ли сервер межисточниковый запрос с данным методом и заголовками (CORS).)
9. Назовите два риска использования ИИ-ассистента при настройке сети и меру снижения для каждого. (Эталон: утечка адресов и ключей – обезличивание и запрет передачи секретов; неверная конфигурация или расчёт – проверка nft -c, nginx -t, сценарием и по документации.)

5.3.2 Тестовые задания

Текущий контроль знаний по темам проводится в системе дистанционного обучения Moodle. Для каждой темы создан банк тестовых вопросов (типы: один правильный ответ, верно/неверно, краткий ответ); на занятии каждому обучающемуся выдаётся тест из случайно выбранных вопросов банка. Попыток – 2, время – 15 минут, оценка – по доле правильных ответов (90–100 % – «5», 75–89 % – «4», 60–74 % – «3»). Использование ИИ-ассистентов при тестировании не допускается.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Ниже приведён демонстрационный банк из 53 заданий с ключами. Вопросы 1–7 относятся к разделу 1, 8–22 – к разделу 2, 23–28 – к разделу 3, 29–40 – к разделу 4, 41–43 – к разделу 5; вопросы 44–47 и 50 – по теме «Российские ИИ-ассистенты в диагностике сетей». Варианты ответов приведены отдельными строками.

1. Какое устройство работает на канальном уровне и пересылает кадры на основании MAC-адресов?

а) концентратор

б) маршрутизатор

в) коммутатор

г) повторитель

Правильный ответ: в

2. Сколько уровней содержит модель OSI?

а) 4

б) 5

в) 7

г) 9

Правильный ответ: в

3. Какой уровень модели OSI отвечает за маршрутизацию пакетов между сетями?

а) канальный

б) сеансовый

в) транспортный

г) сетевой

Правильный ответ: г

4. Как называется блок данных протокола TCP?

а) кадр

б) сегмент

в) пакет

г) датаграмма

Правильный ответ: б

5. Какой метод доступа к среде используют беспроводные сети Wi-Fi?

а) CSMA/CD

б) опрос портов

в) маркерный доступ

г) CSMA/CA

Правильный ответ: г

6. Какая схема применяется при обжиме кабеля «витая пара» с коннектором RJ-45?

а) T568B

б) RS-232

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

в) V.35

г) BNC

Правильный ответ: а

7. Какова максимальная длина сегмента витой пары Ethernet (100BASE-TX, 1000BASE-T)?

а) 1000 м

б) 500 м

в) 100 м

г) 25 м

Правильный ответ: в

8. Какой протокол определяет MAC-адрес узла по его IP-адресу в локальной сети?

а) DNS

б) ARP

в) DHCP

г) ICMP

Правильный ответ: б

9. Сколько узлов можно адресовать в подсети с маской 255.255.255.224?

а) 30

б) 32

в) 62

г) 14

Правильный ответ: а

10. Какова маска /26 в десятичной записи?

а) 255.255.255.128

б) 255.255.255.192

в) 255.255.255.224

г) 255.255.192.0

Правильный ответ: б

11. Каков адрес сети для узла 192.168.37.130/26?

а) 192.168.37.0

б) 192.168.37.128

в) 192.168.37.192

г) 192.168.37.130

Правильный ответ: б

12. Каков широковещательный адрес для узла 10.20.30.77/27?

а) 10.20.30.63

б) 10.20.30.95

в) 10.20.30.127

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

г) 10.20.30.79

Правильный ответ: б

13. Какой из адресов относится к частным (RFC 1918)?

а) 172.32.0.1

б) 172.20.5.4

в) 192.169.1.1

г) 11.0.0.1

Правильный ответ: б

14. Что означает получение клиентом адреса из диапазона 169.254.0.0/16?

а) адрес выдан DHCP-сервером

б) это широковещательный адрес

в) это адрес шлюза

г) клиент не получил адрес по DHCP и назначил себе адрес сам (APIPA)

Правильный ответ: г

15. Сеть 10.0.0.0/24 разделили на подсети с маской /26. Сколько подсетей получилось?

а) 2

б) 4

в) 8

г) 16

Правильный ответ: б

16. Каким будет суммарный маршрут для сетей 192.168.8.0/24 – 192.168.11.0/24?

а) 192.168.8.0/24

б) 192.168.8.0/23

в) 192.168.8.0/22

г) 192.168.8.0/21

Правильный ответ: в

17. Адреса IPv6, начинающиеся с fe80::, являются:

а) link-local

б) глобальными unicast

в) групповыми (multicast)

г) уникальными локальными (ULA)

Правильный ответ: а

18. Какое поле IP-пакета уменьшается на каждом маршрутизаторе и используется утилитой traceroute?

а) контрольная сумма данных

б) длина заголовка

в) тип протокола

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

г) TTL

Правильный ответ: г

19. Какой протокол использует утилита ping?

а) TCP

б) ICMP

в) UDP

г) ARP

Правильный ответ: б

20. Каков порядок сообщений DHCP при получении адреса?

а) Discover – Offer – Request – Acknowledge

б) Offer – Discover – Acknowledge – Request

в) Request – Acknowledge – Discover – Offer

г) Discover – Request – Offer – Acknowledge

Правильный ответ: а

21. Какая запись DNS содержит адрес IPv6?

а) A

б) MX

в) AAAA

г) CNAME

Правильный ответ: в

22. Для чего служит запись MX?

а) хранит текстовую информацию о домене

б) задаёт псевдоним имени

в) содержит адрес IPv6

г) указывает почтовый сервер домена

Правильный ответ: г

23. Какой стандарт определяет тегирование кадров VLAN?

а) IEEE 802.3

б) IEEE 802.1Q

в) IEEE 802.11

г) IEEE 802.15

Правильный ответ: б

24. Как называется порт коммутатора, передающий кадры нескольких VLAN с тегами?

а) trunk

б) access

в) loopback

г) mirror

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Правильный ответ: а

25. Какой маршрут будет выбран для адреса 10.1.4.77 при наличии маршрутов 10.0.0.0/8, 10.1.0.0/16, 10.1.4.0/24 и 0.0.0.0/0?

а) 10.0.0.0/8

б) 10.1.0.0/16

в) 10.1.4.0/24

г) 0.0.0.0/0

Правильный ответ: в

26. Что такое шлюз по умолчанию?

а) адрес DNS-сервера

б) адрес DHCP-сервера

в) адрес маршрутизатора, на который отправляются пакеты для других сетей

г) MAC-адрес коммутатора

Правильный ответ: в

27. Какая трансляция заменяет адрес источника пакетов внутренних узлов на внешний адрес маршрутизатора?

а) DNAT

б) SNAT (masquerade)

в) ARP

г) STP

Правильный ответ: б

28. Какая политика по умолчанию рекомендуется для входящего трафика межсетевого экрана?

а) запретить всё, кроме явно разрешённого

б) разрешить всё

в) разрешать только ICMP

г) политика не нужна

Правильный ответ: а

29. Какой порт по умолчанию использует протокол HTTPS?

а) 22

б) 80

в) 443

г) 3306

Правильный ответ: в

30. Сколько шагов содержит установление TCP-соединения?

а) 2

б) 3

в) 4

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

г) 5

Правильный ответ: б

31. Какой из протоколов транспортного уровня не гарантирует доставку и порядок данных?

а) UDP

б) TCP

в) HTTP

г) TLS

Правильный ответ: а

32. Какой метод HTTP предназначен для получения ресурса без изменения его состояния?

а) POST

б) GET

в) PATCH

г) DELETE

Правильный ответ: б

33. Какой код состояния возвращает Laravel при истёкшем или отсутствующем CSRF-токене?

а) 401

б) 403

в) 419

г) 422

Правильный ответ: в

34. Какой код состояния обычно возвращает API после успешного создания ресурса методом POST?

а) 200

б) 201

в) 204

г) 301

Правильный ответ: б

35. Что означает ответ сервера 304 Not Modified?

а) ресурс перемещён навсегда

б) ресурс не изменился, можно использовать кэш

в) ошибка сервера

г) доступ запрещён

Правильный ответ: б

36. Какой заголовок управляет сроком хранения ответа в кэше?

а) Cache-Control

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

б) Host

в) Accept

г) Location

Правильный ответ: а

37. Что такое preflight-запрос в CORS?

а) запрос к DNS-серверу

б) повторная отправка запроса при ошибке

в) запрос методом OPTIONS, проверяющий разрешение на межисточниковый запрос

г) запрос к системе контроля версий

Правильный ответ: в

38. Какой атрибут cookie запрещает доступ к ней из JavaScript?

а) Secure

б) Path

в) SameSite

г) HttpOnly

Правильный ответ: г

39. Для чего используется расширение SNI протокола TLS?

а) клиент сообщает имя запрашиваемого сайта до выбора сертификата

б) шифрует тело HTTP-запроса

в) задаёт срок действия сертификата

г) сжимает заголовки

Правильный ответ: а

40. Какая директива nginx передаёт запросы приложению PHP-FPM?

а) proxy_pass

б) fastcgi_pass

в) uwsgi_pass

г) return

Правильный ответ: б

41. Какой драйвер сети Docker используется по умолчанию для контейнеров на одном узле?

а) none

б) host

в) bridge

г) overlay

Правильный ответ: в

42. Что делает параметр internal: true для сети в Docker Compose?

а) запрещает контейнерам сети доступ во внешние сети

б) включает шифрование трафика

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

в) открывает порты наружу

г) отключает DNS контейнеров

Правильный ответ: а

43. Как контейнер приложения должен обращаться к службе mariadb в пользовательской сети Compose?

а) по адресу шлюза хоста

б) по адресу localhost

в) по MAC-адресу

г) по имени службы mariadb

Правильный ответ: г

44. Что нельзя передавать ИИ-ассистенту при разборе сетевой конфигурации?

а) обезличенный фрагмент nginx.conf

б) пароли, ключи и реальные адреса сетей организации

в) текст ошибки без адресов

г) название утилиты

Правильный ответ: б

45. Что необходимо сделать с правилами nftables, предложенными ИИ-ассистентом, перед применением?

а) применить сразу на рабочем сервере

б) отключить журналирование

в) отправить другому ассистенту без чтения

г) проверить командой nft -c и на учебном стенде, сверить с документацией

Правильный ответ: г

46. ИИ-ассистент утверждает, что в подсети /27 доступно 32 узла. Как правильно поступить?

а) проверить расчётом: 2^5 − 2 = 30 узлов

б) принять ответ

в) округлить до 64

г) отклонить без проверки любые расчёты

Правильный ответ: а

47. Какая практика допустима при подготовке запроса к ИИ-ассистенту о сетевой проблеме?

а) передать журнал с реальными адресами клиентов

б) приложить файл с паролями для точности

в) заменить реальные адреса и имена условными и не включать секреты

г) указать ключи доступа

Правильный ответ: в

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

48. Верно ли, что трансляция адресов (NAT) обеспечивает шифрование передаваемых данных?

Правильный ответ: неверно

49. Верно ли, что 192.168.1.255 в сети 192.168.1.0/24 является широковещательным адресом?

Правильный ответ: верно

50. Верно ли, что убедительно выглядящую конфигурацию, полученную от ИИ-ассистента, можно применять без проверки?

Правильный ответ: неверно

51. Какая команда пакета iproute2 выводит таблицу маршрутизации?

Правильный ответ: ip route

52. Какая команда проверяет синтаксис конфигурации nginx?

Правильный ответ: nginx -t

53. Какой номер порта используется службой SSH по умолчанию?

Правильный ответ: 22

5.3.3 Задания для проверочных, самостоятельных и контрольных работ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Контрольная работа №1. Модели OSI и TCP/IP, оборудование, адресация IPv4 и IPv6, подсети и VLSM

Контрольная работа проверяет умения по разделам 1 и 2 (модели OSI и TCP/IP, оборудование, адресация IPv4 и IPv6, расчёт подсетей, время передачи).

Вариант 1

1. Для каждого объекта укажите уровень модели OSI и название блока данных или устройство: Ethernet-кадр; IP-пакет; TCP-сегмент; коммутатор; маршрутизатор.
2. Для узла 172.16.45.77/20 определите маску, адрес сети, широковещательный адрес, диапазон узлов и число узлов.
3. Выполните распределение сети 172.16.10.0/24 по методу VLSM: «Бухгалтерия» – 100 узлов, «Склад» – 30, «Гости» – 14, «Каналы связи» – 2. Укажите подсеть, маску, диапазон узлов, широковещательный адрес.
4. Определите, находятся ли узлы 10.0.5.200/25 и 10.0.5.20/25 в одной подсети. Ответ обоснуйте.
5. Запишите адрес IPv6 2001:0db8:0000:0000:0000:ff00:0042:8329 в сокращённой форме. К какому типу относится адрес fe80::/10?
6. Рассчитайте время передачи файла 500 МБ по каналу 100 Мбит/с при полезной загрузке 80 % (1 МБ = 8 Мбит).

Вариант 2

1. Для каждого объекта укажите уровень модели OSI: концентратор; коммутатор; маршрутизатор; протокол IP; протокол HTTP. Сколько широковещательных доменов образует один маршрутизатор с тремя подключёнными сетями?
2. Для узла 10.200.15.9/21 определите маску, адрес сети, широковещательный адрес, диапазон узлов и число узлов.
3. Выполните распределение сети 192.168.100.0/24 по методу VLSM: «Студенты» – 120 узлов, «Кафедра» – 40, «Принтеры» – 12, «Каналы связи» – 2.
4. Найдите суммарный маршрут для сетей 10.10.16.0/24, 10.10.17.0/24, 10.10.18.0/24, 10.10.19.0/24 и обоснуйте.
5. Запишите адрес IPv6 2001:0db8:0000:0000:0001:0000:0000:0001 в сокращённой форме. Как называется механизм автоматической настройки адреса IPv6 без DHCP?
6. Рассчитайте время передачи файла 1200 МБ по каналу 200 Мбит/с при полезной загрузке 75 % (1 МБ = 8 Мбит).

Ключи

Вариант 1: 1) Ethernet-кадр – канальный уровень (кадр); IP-пакет – сетевой (пакет); TCP-сегмент – транспортный (сегмент); коммутатор – канальный уровень; маршрутизатор – сетевой уровень; 2) маска 255.255.240.0; сеть 172.16.32.0/20; broadcast 172.16.47.255; узлы 172.16.32.1 – 172.16.47.254; число узлов 4094; 3) Бухгалтерия – 172.16.10.0/25, маска 255.255.255.128, узлы 172.16.10.1 – 172.16.10.126,

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

broadcast 172.16.10.127; Склад – 172.16.10.128/27, маска 255.255.255.224, узлы 172.16.10.129 – 172.16.10.158, broadcast 172.16.10.159; Гости – 172.16.10.160/28, маска 255.255.255.240, узлы 172.16.10.161 – 172.16.10.174, broadcast 172.16.10.175; Каналы связи – 172.16.10.176/30, маска 255.255.255.252, узлы 172.16.10.177 – 172.16.10.178, broadcast 172.16.10.179; 4) узлы принадлежат разным подсетям (10.0.5.128/25 и 10.0.5.0/25), для обмена нужен маршрутизатор; 5) 2001:db8::ff00:42:8329; fe80::/10 – адреса link-local (в пределах канала); 6) 500 · 8 / (100 · 0,8) = 50 с.

Вариант 2: 1) концентратор – физический; коммутатор – канальный; маршрутизатор – сетевой; IP – сетевой; HTTP – прикладной; маршрутизатор с тремя сетями образует три широковещательных домена; 2) маска 255.255.248.0; сеть 10.200.8.0/21; broadcast 10.200.15.255; узлы 10.200.8.1 – 10.200.15.254; число узлов 2046; 3) Студенты – 192.168.100.0/25, маска 255.255.255.128, узлы 192.168.100.1 – 192.168.100.126, broadcast 192.168.100.127; Кафедра – 192.168.100.128/26, маска 255.255.255.192, узлы 192.168.100.129 – 192.168.100.190, broadcast 192.168.100.191; Принтеры – 192.168.100.192/28, маска 255.255.255.240, узлы 192.168.100.193 – 192.168.100.206, broadcast 192.168.100.207; Каналы связи – 192.168.100.208/30, маска 255.255.255.252, узлы 192.168.100.209 – 192.168.100.210, broadcast 192.168.100.211; 4) 10.10.16.0/22 (маска 255.255.252.0): в третьем октете 16–19 = 000100xx, совпадают первые 22 бита; 5) 2001:db8::1:0:0:1; SLAAC; 6) 1200 · 8 / (200 · 0,75) = 64 с.

Критерии оценивания

Каждое задание оценивается в 5 баллов: 5 – верное решение с обоснованием; 3–4 – верная идея, вычислительная ошибка или неполное обоснование; 1–2 – частичное решение; 0 – решение отсутствует или неверно. Максимум – 30 баллов.

Оценка	Баллы
«5»	27–30
«4»	22–26
«3»	17–21
«2»	менее 17

Время выполнения – 45 минут. Разрешены непрограммируемый калькулятор и памятка; ИИ-ассистенты и сеть Интернет не используются.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Контрольная работа №2. VLAN, маршрутизация, NAT и межсетевой экран, TCP, HTTP, кэширование и CORS

Контрольная работа проверяет умения по разделам 3 и 4 (VLAN, маршрутизация, NAT, межсетевой экран, TCP, HTTP, кэширование, CORS).

Вариант 1

1. Запишите команды Linux (VLAN-aware bridge br0): порт eth1 – access в VLAN 10, порт eth2 – access в VLAN 20, порт eth3 – trunk для VLAN 10 и 20.
2. Таблица маршрутов: 0.0.0.0/0 – шлюз 10.0.0.1; 10.1.0.0/16 – шлюз 10.0.0.2; 10.1.4.0/24 – шлюз 10.0.0.3; 192.168.20.0/24 – напрямую. Определите маршрут для адресов 10.1.4.77, 10.1.9.5, 192.168.20.15, 8.8.4.4.
3. Напишите правила nftables: пересылка из интерфейса eth1 в eth0 разрешена, остальная пересылка запрещена, для исходящего через eth0 трафика выполняется masquerade.
4. Сопоставьте ситуации и коды HTTP: ресурс создан; пользователь не аутентифицирован; ресурс не найден; ошибка валидации тела запроса; превышен лимит запросов; истёк CSRF-токен.
5. Фрагмент tcpdump: Flags [S], seq 2000; Flags [S.], seq 7000, ack 2001; Flags [.], ack 7001. Опишите событие и укажите, какие числа подставляются в подтверждения.
6. Для файла app.3f2a1c.js и страницы index.html предложите заголовок Cache-Control и обоснуйте различие.

Вариант 2

1. Запишите команды Linux (VLAN-aware bridge br0): порты eth1, eth2 – access в VLAN 30, порт eth3 – access в VLAN 40, порт eth4 – trunk для VLAN 30 и 40.
2. Таблица маршрутов: 0.0.0.0/0 – шлюз 172.20.0.1; 172.20.0.0/16 – шлюз 172.20.0.2; 172.20.8.0/22 – шлюз 172.20.0.3; 172.20.8.128/25 – шлюз 172.20.0.4. Определите маршрут для адресов 172.20.8.130, 172.20.9.7, 172.20.40.5, 192.0.2.77.
3. Напишите правило nftables для проброса порта 8443 внешнего интерфейса eth0 на узел 192.168.5.10 порт 443 и укажите необходимый параметр ядра.
4. Объясните разницу между кодами 401 и 403; приведите по примеру для API на Laravel. Каким кодом ответит сервер при превышении лимита запросов?
5. Фрагмент tcpdump: Flags [S], seq 300; Flags [S.], seq 900, ack 301; Flags [.], ack 901. Что произойдёт, если клиент не получит SYN-ACK?
6. SPA на https://app.example.org обращается к API https://api.example.org с заголовком Authorization. Перечислите заголовки ответа, необходимые для успешного preflight-запроса.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Ключи

Вариант 1: 1) ip link set br0 type bridge vlan_filtering 1; bridge vlan add dev eth1 vid 10 pvid untagged; bridge vlan add dev eth2 vid 20 pvid untagged; bridge vlan add dev eth3 vid 10; bridge vlan add dev eth3 vid 20; 2) 10.1.4.77 – 10.1.4.0/24 (шлюз 10.0.0.3 (eth0)); 10.1.9.5 – 10.1.0.0/16 (шлюз 10.0.0.2 (eth0)); 192.168.20.15 – 192.168.20.0/24 (напрямую (eth1)); 8.8.4.4 – 0.0.0.0/0 (шлюз 10.0.0.1 (eth0)); 3) пример:

```
table inet filter {
  chain forward { type filter hook forward priority 0; policy drop;
    ct state established,related accept
    iifname "eth1" oifname "eth0" accept
  }
}
table ip nat {
  chain postrouting { type nat hook postrouting priority 100; oifname
"eth0" masquerade; }
}
```

4. 201; 401; 404; 422; 429; 419; 5) трёхстороннее рукопожатие TCP: клиент отправляет SYN с seq 2000, сервер отвечает SYN-ACK (seq 7000, ack 2001), клиент подтверждает ACK 7001; подтверждение равно номеру следующего ожидаемого байта (SYN занимает один номер); 6) app.3f2a1c.js: Cache-Control: public, max-age=31536000, immutable (имя содержит хэш, новая версия получает новый URL); index.html: Cache-Control: no-cache (проверка через ETag) – чтобы клиенты получали новые имена файлов.

Вариант 2: 1) ip link set br0 type bridge vlan_filtering 1; bridge vlan add dev eth1 vid 30 pvid untagged; bridge vlan add dev eth2 vid 30 pvid untagged; bridge vlan add dev eth3 vid 40 pvid untagged; bridge vlan add dev eth4 vid 30; bridge vlan add dev eth4 vid 40; 2) 172.20.8.130 – 172.20.8.128/25 (шлюз 172.20.0.4); 172.20.9.7 – 172.20.8.0/22 (шлюз 172.20.0.3); 172.20.40.5 – 172.20.0.0/16 (шлюз 172.20.0.2); 192.0.2.77 – 0.0.0.0/0 (шлюз 172.20.0.1); 3) пример:

```
table ip nat {
  chain prerouting { type nat hook prerouting priority -100; iifname "eth0"
tcp dport 8443 dnat to 192.168.5.10:443; }
}
```

необходим net.ipv4.ip_forward=1; 4) 401 – пользователь не аутентифицирован (нет или недействителен токен); 403 – аутентифицирован, но нет прав на действие; лимит запросов – 429; 5) клиент выдержит таймаут и повторно отправит SYN (с увеличивающимися интервалами), затем сообщит об ошибке соединения; причины – потеря пакетов, фильтрация межсетевым экраном, недоступность узла; 6) Access-Control-Allow-Origin: https://app.example.org; Access-Control-Allow-Methods (например, GET, POST, OPTIONS); Access-Control-Allow-Headers: Authorization, Content-Type; при использовании cookie – Access-Control-Allow-Credentials: true; ответ на OPTIONS – 204 или 200.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Критерии оценивания

Каждое задание оценивается в 5 баллов: 5 – верное решение с обоснованием; 3–4 – верная идея, вычислительная ошибка или неполное обоснование; 1–2 – частичное решение; 0 – решение отсутствует или неверно. Максимум – 30 баллов.

Оценка	Баллы
«5»	27–30
«4»	22–26
«3»	17–21
«2»	менее 17

Время выполнения – 45 минут. Разрешены непрограммируемый калькулятор и памятка; ИИ-ассистенты и сеть Интернет не используются.

5.3.4 Лабораторные и практические работы

Практические занятия проводятся в лаборатории компьютерных сетей на виртуальных машинах с Debian/Ubuntu в изолированной учебной сети и на сетевом оборудовании стенда. Сканирование, перехват трафика и изменение правил межсетевого экрана допускаются только на узлах учебного стенда. Методические указания к работам размещены в курсе Moodle. По итогам каждой работы обучающийся оформляет отчёт (схема, команды и их вывод, расчёты, выводы); использование ИИ-ассистента отражается в отчёте (запрос в обезличенном виде, ответ, способ проверки).

Перечень практических занятий (36 часов, 18 работ по 2 часа)

№	Лабораторная работа	Цель работы	Источник
1	Построение схемы компьютерной сети: логическая и физическая схемы небольшого офиса в draw.io	Научиться выполнять логическую и физическую схемы сети по описанию объекта (отделы, сервер, точка доступа, выход в Интернет), обозначать устройства, интерфейсы, адреса и подсети; оценить топологию и обосновать выбор оборудования.	новая работа (тема 1.1)
2	Монтаж и тестирование кабеля «витая пара», настройка беспроводной точки доступа	Обжать кабель типа «витая пара» по схеме T568B, проверить его тестером, определить типичные неисправности (обрыв, перекрёст, замыкание); настроить SSID, защиту WPA2/WPA3 и канал точки доступа и оценить покрытие.	новая работа (тема 1.2)
3	Расчёт подсетей и VLSM: план адресации учебной сети с проверкой сценарием на PHP	Выполнять расчёт сети, широковещательного адреса и диапазона узлов по адресу и маске; построить план адресации по методу VLSM для заданных отделов; написать на PHP сценарий, проверяющий расчёт, и сопоставить с результатом ручного расчёта.	новая работа (тема 2.1)
4	Настройка статической адресации в Linux и Windows, проверка сетевых параметров	Назначить статические IPv4-адреса, шлюз и DNS в Linux (ip, netplan) и Windows (PowerShell, свойства адаптера); проверить параметры, объяснить последствия ошибки в маске и шлюзе.	новая работа (тема 2.1)
5	Диагностика сети: ICMP, ARP, traceroute, анализ кадров в tcpdump и Wireshark	Применить ping, traceroute/mtr, ip neigh, ip route для поиска неисправности по уровням модели; перехватить и разобрать кадры ARP и ICMP в tcpdump и Wireshark; составить алгоритм диагностики.	новая работа (тема 2.2)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

№	Лабораторная работа	Цель работы	Источник
6	Динамическая адресация и DNS: DHCP-сервер и локальный DNS на dnsmasq, запросы dig	Развернуть DHCP-сервер (dnsmasq) с пулом и резервированием, локальные DNS-записи; проверить получение адреса клиентом, разрешение имён утилитой dig, разобрать DORA в перехваченном трафике.	новая работа (тема 2.3)
7	VLAN и trunk: сегментация учебной сети средствами VLAN-aware bridge Linux	Создать VLAN-aware bridge, назначить access-порты и trunk, проверить изоляцию VLAN и прохождение тегированных кадров; объяснить роль 802.1Q.	новая работа (тема 3.1)
8	Управление коммутатором: удалённый доступ по SSH, VLAN управления, резервная копия конфигурации	Настроить удалённое управление устройством по SSH в отдельной VLAN, ограничить доступ, сохранить и восстановить конфигурацию; сформулировать требования к безопасному управлению сетевым оборудованием.	новая работа (тема 3.1)
9	Маршрутизация между подсетями: маршрутизатор на Linux, статические маршруты, шлюз по умолчанию	Превратить Linux-узел в маршрутизатор между двумя подсетями (ip_forward, ip route), настроить шлюз по умолчанию на клиентах, проверить маршрут утилитой traceroute и найти ошибку маршрутизации.	новая работа (тема 3.2)
10	NAT и межсетевой экран nftables: маскарадинг, проброс порта, политика «запрещено всё, кроме разрешённого»	Настроить трансляцию адресов (masquerade), проброс порта (DNAT) и правила фильтрации nftables с политикой drop; проверить правила и журналирование, проверить синтаксис командой nft -c.	новая работа (тема 3.2)
11	Анализ TCP-сеанса: рукопожатие, окно, состояния соединений (ss, tcpdump)	Перехватить установление и завершение TCP-соединения, определить флаги, порядковые номера и размер окна; наблюдать состояния сокетов (LISTEN, ESTABLISHED, TIME_WAIT); сравнить с UDP.	новая работа (тема 4.1)
12	HTTP на практике: запросы curl, методы, заголовки, коды состояния, cookies	Выполнять HTTP-запросы утилитой curl (GET, POST с JSON, HEAD), анализировать коды состояния, заголовки, перенаправления и cookies; сопоставить с вкладкой «Сеть» инструментов разработчика браузера.	новая работа (тема 4.2)
13	HTTP-обмен веб-приложения на Laravel: кэширование, сессии, CORS для клиента на Next.js или Nuxt.js	Исследовать заголовки Cache-Control, ETag, Set-Cookie учебного приложения на Laravel, добиться ответа 304, настроить CORS для клиентского приложения на другом источнике и диагностировать ошибку preflight-запроса.	новая работа (тема 4.2)
14	HTTPS и обратный прокси: nginx, сертификат, перенаправление с HTTP, заголовки безопасности	Настроить nginx как обратный прокси для PHP-FPM или приложения Node.js, выпустить самоподписанный сертификат, включить HTTPS и перенаправление с HTTP, проверить цепочку командой openssl s_client и curl.	новая работа (тема 4.3)
15	Сети Docker: драйвер bridge, пользовательские сети, встроенный DNS, публикация портов	Исследовать сети Docker: bridge по умолчанию и пользовательские сети, разрешение имён контейнеров, публикацию портов (-p), правила, созданные Docker в nftables/iptables.	новая работа (тема 5.1)
16	Docker Compose: изолированные сети frontend и backend для связки nginx, PHP-FPM и MariaDB	Описать в docker-compose.yml две сети (frontend и backend с параметром internal), подключить службы, убедиться, что база данных недоступна извне и из frontend-сети напрямую, а приложение обращается к ней по имени службы.	новая работа (тема 5.1)
17	Защищённый доступ: SSH-туннель и VPN WireGuard между двумя узлами учебного	Создать SSH-туннель к закрытой службе и настроить VPN-соединение WireGuard между двумя узлами; проверить маршрутизацию через	новая работа (тема 5.2)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

№	Лабораторная работа	Цель работы	Источник
	стенда	туннель, объяснить роль ключей и допустимые адреса (AllowedIPs).	
18	Российские ИИ-ассистенты (GigaChat, Алиса AI) в диагностике сетей: разбор конфигураций и вывода утилит с проверкой результата	Составлять корректные запросы к GigaChat и Алиса AI для объяснения вывода сетевых утилит и проверки конфигураций (netplan, nftables, nginx, Compose) после обезличивания; проверять ответ командами синтаксического контроля и расчётом на PHP; выявлять ошибки ассистента.	новая работа (тема 6.1)

Критерии оценки практического занятия

Оценка	Показатели
«5»	Все шаги выполнены самостоятельно и верно; результат проверен командами диагностики; расчёты подтверждены сценарием; отчёт оформлен полностью, пароли, ключи и адреса реальных сетей в нём отсутствуют; обучающийся объясняет назначение каждой настройки; при использовании ИИ-ассистента представлены обезличенные запросы и результаты проверки ответа.
«4»	Работа выполнена полностью, есть неточности в отчёте или пояснениях; замечания устраняются после наводящих вопросов.
«3»	Выполнено не менее 70 % шагов; проверка результата неполная; пояснения недостаточные.
«2»	Выполнено менее 70 % шагов либо нарушены правила безопасной работы (выход за пределы стенда, передача данных реальных сетей ИИ-сервису); обучающийся не может объяснить результаты.

5.3.5 Компьютерные программы для контроля знаний студентов

Банки тестовых заданий размещены в системе дистанционного обучения колледжа (Moodle) и импортируются в формате Moodle XML. Контрольные работы выполняются письменно, экзамен проводится устно; практическое задание выполняется письменно по предложенному расчёту, фрагменту конфигурации или выводу утилит. Использование ИИ-ассистентов, сети Интернет и посторонних материалов на контрольных работах и экзамене не допускается.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
1 подпись
Сведения о подписях — на листе подписей. Проверка подлинности — по QR-коду.
ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»

Лист подписей

ГАПОУ СО «Нижнетагильский торгово-экономический колледж»
SHA-256 исходного документа: 4bc8e0977d7f4f8dc47b9d520b9d53f5a966cec24a8fd30b8019cbd5ff794dce
Документ: 40 страниц
Проверка подписей: https://sig.nttek.ru/v/fD7ExV4W3PfdAtdApzweKZF8FO89c3YUYtEVONjHMw1ScJ9t
Печатная форма сформирована: 13.10.2026 10:28

№	Роль в подписи	Подписант	Сертификат	Дата и время подписания	Результат проверки
1	Утверждаю	Дмитриева Марина Георгиевна Заместитель директора по учебной работе	№ 7E9C18960643A37EF2C929CD1E513CCD, действителен с 08.10.2026 по 08.10.2027	13.10.2026 10:27:33	**подпись действительна** роль и должность подтверждены подписью

Печатная форма не подписывается и служит для удобства чтения. Юридическую силу имеют исходный PDF-документ и файлы электронных подписей (.sig). Подпись — усиленная неквалифицированная электронная подпись (ч. 3 ст. 5 Федерального закона № 63-ФЗ), выданная удостоверяющим центром колледжа.
Время указано по часовому поясу колледжа (Asia/Yekaterinburg, UTC+5).