

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 50.09.2026 08:54:44

Уникальный программный ключ:

fd935d10451b860e912264c03788448452b603f94388008e29877a6bcbf5

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

«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Факультет экономики, управления и юриспруденции

Кафедра управления и бизнес-информатики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

/ Г.П. Узунова

«02» февраля 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЛОКАЛЬНЫХ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ**

Направление подготовки

10.03.01 «Информационная безопасность»

Профиль

Безопасность компьютерных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Для всех
форм обучения

Симферополь, 2026 г.

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Средства оценивания в ходе текущего контроля:

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

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-12	Способен проводить подготовку исходных данных для проектирования подсистем, средств обеспечения защиты информации и для технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений	ОПК-12.1. Формирует требования и разрабатывает внешние спецификации для разрабатываемого программного обеспечения ОПК-12.2. Разрабатывает основные показатели технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений

1.1 Вопросы к текущему контролю

1. Определение локальной вычислительной сети (ЛВС). Основные цели создания ЛВС, отличия от глобальных сетей (WAN) и городских сетей (MAN).
2. Архитектура «Клиент-сервер» против архитектуры «Равный с равным» (Peer-to-Peer): принципы работы, преимущества, недостатки и области применения.
3. Сетевая модель OSI: назначение уровней, их взаимодействие и принцип инкапсуляции данных.
4. Модель TCP/IP как практическая реализация сетевого взаимодействия. Соответствие уровней моделей OSI и TCP/IP.
5. Понятие топологии сети. Физические и логические топологии («шина», «звезда», «кольцо», «ячеистая»). Влияние топологии на отказоустойчивость.
6. Стандарты семейства Ethernet (IEEE 802.3). Формат кадра MAC-уровня (преамбула, адресация, тип, CRC).
7. Методы управления доступом к среде в Ethernet: эволюция от CSMA/CD до полнодуплексного режима и коммутации.
8. Среда передачи данных в ЛВС: витая пара (категории Cat5e, Cat6, Cat6A), оптоволокно (SMF/MMF), коаксиальный кабель. Их характеристики и ограничения.
9. Автосогласование (Auto-negotiation) скорости и режима дуплекса. Проблемы несоответствия режимов (*duplex mismatch*) и их последствия для производительности.
10. Адресация на канальном уровне: структура MAC-адреса (OUI + NIC), типы адресов (unicast, multicast, broadcast).
11. Мосты и коммутаторы (switches). Принцип прозрачного моста (transparent bridging). Таблица коммутации (MAC-address table) и механизм её обучения.
12. Проблема петель на втором уровне. Протокол Spanning Tree Protocol (STP/RSTP/MSTP): алгоритм выбора корневого моста, блокировка избыточных путей.

13. Агрегирование каналов связи (EtherChannel / LACP): цели использования и методы балансировки нагрузки.
14. Технология виртуальных локальных сетей (VLAN IEEE 802.1Q). Назначение, понятие Native VLAN и Tagged/Untagged трафика.
15. Межвзаимодействие VLAN (Inter-VLAN Routing): методы Router-on-a-stick и маршрутизация на коммутаторе уровня 3 (Layer 3 Switch).
16. Протокол IPv4: структура заголовка, классовая и бесклассовая адресация (CIDR), маска подсети.
17. Протокол ARP (Address Resolution Protocol): процесс сопоставления IP-адреса с MAC-адресом, таблица ARP-таблицы.
18. Автоматическая настройка узлов: протокол DHCP (DORA-процесс — Discover, Offer, Request, Acknowledgement).
19. Разрешение имен в локальных сетях: NetBIOS и протокол mDNS (Bonjour/avahi). Отличия от DNS.
20. Протокол ICMP: назначение сообщений об ошибках и запросов (ping, traceroute).

1.2 Темы рефератов:

1. Эволюция технологий локальных сетей: от толстого коаксиала (10Base5) до мультигигабитного Wi-Fi 6E и стандарта 2.5GBASE-T.
2. Анализ эффективности использования полосы пропускания в методе доступа CSMA/CD при высокой нагрузке на сеть.
3. Сравнительный анализ модели OSI и стека протоколов TCP/IP: исторические причины расхождений и практическое применение.
4. Беспроводные локальные сети (Wi-Fi): стандарты IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax, механизмы доступа CSMA/CA и качество обслуживания (QoS/WMM).
5. Конвергентные сети: передача голоса (VoIP), видео и данных по единой инфраструктуре ЛВС. Требования к качеству обслуживания (QoS).
6. Проектирование структурированной кабельной системы (СКС) офисного здания: иерархия магистральной и горизонтальной подсистем, правила монтажа.
7. Оптические интерфейсы в локальных сетях (LX, SX, SR, LR, DAC-кабели): выбор технологии для построения ядра ЦОД.
8. Power over Ethernet (PoE/PoE+/PoE++): стандарты питания (802.3af/at/bt), расчет бюджета мощности и применение для IoT-устройств.
9. Аппаратная база современных коммутаторов: ASIC, CAM/TCAM таблицы и их роль в обеспечении незаблокируемой коммутации.
10. Технологии диагностики физических сред: Time Domain Reflectometry (TDR) для поиска повреждений медных линий и OTDR для оптики.
11. Безопасность на уровне канальной среды: защита от атак типа MAC Flooding, ARP Spoofing и DHCP Starvation.
12. Протокол Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) как средство оптимизации трафика в крупных сетях с множеством VLAN.
13. Технология Private VLAN (PVLAN): изоляция портов внутри одного широковещательного домена для хостинга и DMZ.
14. Протокол Link Layer Discovery Protocol (LLDP/CDP): автоматизация инвентаризации сетевых устройств и построение карты топологии.
15. Virtual Extensible LAN (VXLAN): технология построения оверлейных сетей в дата-центрах поверх существующей IP-инфраструктуры
16. Протокол IPv6 в локальных сетях: автоконфигурация Stateless Address Autoconfiguration (SLAAC) и сообщения Neighbor Discovery Protocol (NDP).
17. Инструменты анализа трафика (Wireshark) для диагностики прикладных проблем в ЛВС: разбор реальных дампов сессий HTTP/HTTPS.

18. Протоколы удаленного мониторинга RMON и SNMP: сбор статистики о состоянии портов коммутаторов и загрузке каналов.
19. Особенности функционирования ЛВС в промышленной автоматизации: промышленный Ethernet (PROFINET, EtherNet/IP) и детерминизм.
20. Программно-определяемые сети (SDN) в сегменте Enterprise: архитектура разделения Control Plane и Data Plane (OpenFlow).

1.3 Тестовые задания

1. **На каком уровне модели OSI работают коммутаторы (switches) второго уровня?** а) Сетевой уровень (L3) б) Транспортный уровень (L4) в) Канальный уровень (L2) г) Физический уровень (L1) *Правильный ответ: в*
2. **Как называется уникальный 48-битный физический адрес сетевого адаптера, «защитый» производителем?** а) IP-адрес б) MAC-адрес в) URL-адрес г) Порт *Правильный ответ: б (Примечание: состоит из OUI — идентификатора производителя, и NIC — номера интерфейса).*
3. **Какой метод доступа к среде использовался в классическом разделяемом Ethernet (Hubs/Coax)?** а) CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) б) Полный дуплекс (Full Duplex) в) Token Passing г) ALOHA *Правильный ответ: а*
4. **Что произойдет с таблицей коммутации (MAC-address table), если коммутатор получит кадр с исходным MAC-адресом, которого еще нет в таблице?** а) Коммутатор удалит все старые записи б) Коммутатор добавит этот адрес и номер порта в таблицу (обучение) в) Коммутатор отправит кадр на шлюз по умолчанию г) Коммутатор заблокирует порт из соображений безопасности *Правильный ответ: б*
5. **Для чего предназначен протокол Spanning Tree Protocol (STP/RSTP) в сетях с избыточными связями?** а) Для увеличения скорости передачи данных вдвое б) Для автоматического обнаружения и блокировки петель на втором уровне в) Для шифрования трафика между коммутаторами г) Для назначения IP-адресов компьютерам *Правильный ответ: б*
6. **Какая технология позволяет разделить одну физическую локальную сеть на несколько изолированных логических сегментов без прокладки дополнительных кабелей?** а) NAT б) VLAN (IEEE 802.1Q) в) ARP г) QoS *Правильный ответ: б*
7. **В кадре Ethernet стандарта IEEE 802.1Q какой размер имеет поле тега (Tag)?** а) 4 байта б) 16 бит в) 2 байта (добавляются внутрь заголовка после Source MAC) г) 6 байт *Правильный ответ: в (Примечание: фактически это 4-байтное поле, но 2 байта вставляются внутри кадра, меняя тип кадра на 0x8100).*
8. **Какую функцию выполняет протокол ARP (Address Resolution Protocol)?** а) Преобразует доменное имя (google.com) в IP-адрес б) Преобразует IP-адрес узла в его MAC-адрес для доставки кадра L2 в) Назначает IP-адреса автоматически г) Проверяет доступность узла командой ping *Правильный ответ: б*
9. **В процессе получения настроек по DHCP последовательность сообщений Discover -> Offer -> Request -> Acknowledgement часто называют аббревиатурой...** а) DORA б) FORD в) STP г) ARPA *Правильный ответ: а*
10. **Чем принципиально отличается коммутатор (Switch) от концентратора (Hub)?** а) Концентратор работает на L3, а Switch на L1 б) Коммутатор пересылает кадры только получателю (на основе таблицы MAC), создавая отдельные домены коллизий, а Hub копирует сигнал на все порты в) У концентратора больше пропускная способность г) Разницы нет, это синонимы *Правильный ответ: б*
11. **Какое ограничение существует у неуправляемых коммутаторов при подключении большого количества устройств, активно рассылающих broadcast-трафик?** а) Ограничение длины кабеля до 10 метров б) Отсутствие поддержки IPv6 в) Широковещательный шторм (Broadcast Storm), снижающий производительность всей сети г) Невозможность работы с оптическим волокном *Правильный ответ: в*

12. **Технология Power over Ethernet (PoE) позволяет передавать по витой паре...** а) Только видеосигнал высокого разрешения б) Электрическую мощность для питания устройств (IP-камер, Wi-Fi точек) вместе с данными в) Запахи и температуру окружающей среды г) Голосовые сообщения без сжатия *Правильный ответ: б*

13. **Если компьютер имеет IP-адрес 192.168.1.5/24, а сервер находится по адресу 192.168.2.10, куда компьютер отправит пакет для сервера?** а) Напрямую серверу через ARP-запрос б) На свой шлюз по умолчанию (Default Gateway) в) В широковещательном режиме всем в сети г) Никуда, так как адреса находятся в одной подсети *Правильный ответ: б*

14. **Какой режим работы порта коммутатора считается небезопасным по умолчанию и может привести к переполнению CAM-таблицы (MAC Flooding attack)?** а) PortFast б) Dynamic Auto / Dynamic Desirable (попытка создания транка) в) Access Mode г) Shutdown *Правильный ответ: б*

15. **Какова максимальная теоретическая длина сегмента сети Ethernet на витой паре (стандарт 10BASE-T/100BASE-TX)?** а) 10 метров б) 55 метров в) 100 метров г) 500 метров *Правильный ответ: в (Это физическое ограничение затухания сигнала в медной паре).*

16. На канальном уровне модели OSI базовой единицей данных является _____, который содержит заголовков с MAC-адресами отправителя и получателя. *(Правильный ответ: кадр / frame)*

17. В классическом Ethernet с разделяемой средой (использующем концентраторы/хабы) метод управления доступом к среде передачи называется CSMA/_____, что расшифровывается как «множественный доступ с контролем несущей и обнаружением коллизий». *(Правильный ответ: CD / Collision Detection)*

18. Процесс автоматического построения таблицы соответствия MAC-адресов и портов коммутатором при получении первого кадра от узла называется процессом _____ коммутатора. *(Правильный ответ: обучения / learning)*

19. Для предотвращения широковещательных штормов и петель на втором уровне в сетях с избыточными связями используется протокол _____ дерева (STP или RSTP). *(Правильный ответ: покрывающего / Spanning)*

20. Технология _____ позволяет изолировать группы узлов внутри одной локальной сети на канальном уровне, создавая несколько виртуальных сегментов без изменения физической топологии. *(Правильный ответ: VLAN / Virtual Local Area Network)*

21. Для сопоставления известного IP-адреса с неизвестным физическим адресом сетевой карты в локальной сети используется протокол _____. *(Правильный ответ: ARP / Address Resolution Protocol)*

22. В кабельных системах ЛВС для подключения конечных устройств к розеткам чаще всего используется неэкранированная витая пара категории 5е или 6, оконеченная коннектором типа _____. *(Правильный ответ: RJ-45)*

23. Автоматическое назначение IP-адресов, масок подсети и шлюзов узлам в локальной сети выполняет протокол _____, работающий по принципу DORA-процесса. *(Правильный ответ: DHCP / Dynamic Host Configuration Protocol)*

24. Современные коммутаторы гигабитного Ethernet в режиме автосогласования используют кодовые импульсы (FLPs) для выбора скорости и режима _____. *(Правильный ответ: дуплекса / duplex)*

25. Поле в заголовке IP-пакета, отвечающее за предотвращение бесконечного заикливания пакета в маршрутизирующих устройствах, называется TTL (Time to Live); при прохождении через каждый маршрутизатор его значение уменьшается на _____. *(Правильный ответ: единицу / 1)*

26. Соответствие между устройством ЛВС и уровнем модели OSI

Устройство

Уровень OSI

1. Повторитель (Repeater) / Концентратор (Hub) А. Канальный уровень (L2)

Устройство

2. Коммутатор (Switch)
3. Маршрутизатор (Router)
4. Мост (Bridge)

Уровень OSI

- Б. Сетевой уровень (L3)
- В. Физический уровень (L1)
- Г. Транспортный уровень (L4)

Правильные ответы: 1–В, 2–А, 3–Б, 4–А.

27. Соответствие между типом кабеля и стандартом/средой передачи**Тип кабеля****Стандарт / Характеристика**

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Витая пара (UTP) | А. Использует световые импульсы для передачи на километры, нечувствителен к ЭМ-помехам. |
| 2. Коаксиальный кабель | Б. 8 медных жил, коннектор RJ-45, стандарты 10BASE-T, 1000BASE-T. |
| 3. Оптоволокно (Fiber) | В. Толстый центральный проводник, экран, использовался в стандартах 10Base2 и 10Base5 («тонкий» и «толстый» Ethernet). |
| 4. Кроссоверный кабель (Crossover) | Г. Специальный патч-корд, где пары 1-2 и 3-6 перекрещены для прямого соединения однотипных устройств (PC-to-PC, Switch-to-Switch). |

Правильные ответы: 1–Б, 2–В, 3–А, 4–Г.

28. Соответствие между этапом работы DHCP и названием сообщения**Этап процесса****Сообщение протокола**

- | | |
|---|------------------------------|
| 1. Клиент ищет любой доступный DHCP-сервер в сегменте. | А. DHCP Request |
| 2. Сервер предлагает клиенту конфигурацию из своего пула. | Б. DHCP Discover (Broadcast) |
| 3. Клиент подтверждает выбор конкретного IP-адреса. | В. DHCP Offer |
| 4. Сервер окончательно закрепляет адрес за клиентом. | Г. DHCP Acknowledgement |

Правильные ответы: 1–Б, 2–В, 3–А, 4–Г.

29. Соответствие между режимом порта коммутатора и описанием трафика**Режим / Тип порта****Описание обработки кадров**

- | | |
|----------------|---|
| 1. Access Port | А. Передает трафик только одного VLAN без добавления тегов (обычно подключаются ПК, принтеры). |
| 2. Trunk Port | Б. Трафик, предназначенный для всех узлов в данном широковещательном домене (адрес назначения FF:FF:FF:FF:FF:FF). |
| 3. Native VLAN | В. Несет данные множества VLAN, добавляя теги IEEE 802.1Q ко всем кадрам, кроме Native. |
| 4. Broadcast | Г. Нетегированный трафик, который передается по транку в специальном VLAN, согласованном сторонами. |

Правильные ответы: 1–А, 2–В, 3–Г, 4–Б.

30. Соответствие между сетевым протоколом и его основной функцией**Протокол Функция**

- | | |
|---------|--|
| 1. ICMP | А. Разрешение имен узлов в понятные человеку адреса (в ЛВС часто через mDNS/NetBIOS). |
| 2. DNS | Б. Диагностика сети, доставка сообщений об ошибках доставки пакетов и проверка доступности (ping). |
| 3. STP | В. Сбор и управление информацией о состоянии управляемых сетевых устройств (SNMP Get/Set). |
| 4. SNMP | Г. Логическая блокировка петель коммутации во избежание закликивания broadcast-трафика. |

Правильные ответы: 1–Б, 2–А, 3–Г, 4–В.

1.4 Практические задания

Задание 1. Сравните сетевую модель OSI и стек протоколов TCP/IP. Укажите количество уровней в каждой модели и приведите пример инкапсуляции данных при передаче от прикладного уровня к физическому.

Задание 2. Опишите различия между широковещательным (*broadcast*), многоадресным (*multicast*) и направленным (*unicast*) трафиком. Как коммутатор обрабатывает кадры с каждым из этих типов адресации?

Задание 3. Архитектура «Клиент-сервер» против «Равный с равным» (*Peer-to-Peer*). Приведите примеры использования обеих архитектур в современных локальных сетях и выделите преимущества централизованного управления ресурсами.

Задание 4. Понятие топологии сети. Нарисуйте схемы физической топологии «звезда», «шина» и «кольцо». Объясните, почему логическая топология современной ЛВС почти всегда является «звездой», даже если физическая — «ячеистая».

Задание 5. Что такое домен коллизий и домен широковещательной рассылки? Какое сетевое устройство ограничивает размер домена коллизий до одного порта?

Задание 6. Характеристики витой пары. В чем разница между категориями *Cat 5e*, *Cat 6* и *Cat 6a* с точки зрения поддерживаемой частоты и дальности передачи сигнала для скорости 10 Гбит/с?

Задание 7. Прямой (*Straight-through*) и перекрестный (*Crossover*) кабели. По какому правилу определяется необходимость использования перекрещивания пар (например, схема TIA/EIA-568A <-> 568B)?

Задание 8. Технология *Power over Ethernet (PoE)*. Опишите стандарты IEEE 802.3af (*PoE*) и 802.3at (*PoE+*). Какую максимальную мощность они обеспечивают и какие устройства обычно питают по этой технологии?

Задание 9. Оптоволоконные интерфейсы в ЛВС. Расшифруйте аббревиатуры стандартов *SX*, *LX*, *SR*, *LR*. Для каких расстояний (многомодовое или одномодовое волокно) предназначен каждый из них?

Задание 10. Коннекторы оптоволоконна. Сравните типы *SC*, *LC* и *ST*. Почему тип *LC* стал стандартом де-факто для современного оборудования высокой плотности (коммутаторы ядра ЦОД)?

Задание 11. Структура кадра *Ethernet II*. Назовите назначение полей: *Preamble*, *Source/Destination MAC*, *Type* и *FCS*.

Задание 12. Разбор структуры MAC-адреса (48 бит). Что такое *OUI (Organizationally Unique Identifier)* и какую информацию он несет? Как определить по адресу, является ли он индивидуальным (*unicast*) или групповым (*multicast*)?

Задание 13. Метод доступа *CSMA/CD*. Опишите алгоритм действий станции при обнаружении коллизии в полудуплексном режиме. Почему этот метод не используется в современном гигабитном и 10-гигабитном Ethernet?

Задание 14. Автосогласование (*Auto-negotiation*). Какие параметры согласуют два узла по медной паре? К чему приводит ситуация «*duplex mismatch*» (когда один порт настроен в Full Duplex, а другой в Half)?

Задание 15. Протокол *ARP (Address Resolution Protocol)*. Опишите процесс формирования ARP-кэша узлом при первом обращении к новому IP-адресу в локальном сегменте. Какой тип трафика использует ARP?

Задание 16. Принцип работы коммутатора (*Switch*). Как строится таблица коммутации (*CAM table*)? Что произойдет, если таблица коммутации переполнится (атака *MAC Flooding*)?

Задание 17. Протокол покрывающего дерева (*STP/RSTP*). Опишите этапы выбора корневого моста (*Root Bridge*) и ролей портов (*Designated, Root, Blocked*). Какая метрика используется для выбора лучшего пути?

Задание 18. Агрегирование каналов (*EtherChannel / LACP*). Зачем объединяют несколько физических линков в один логический? Как это влияет на полосу пропускания и отказоустойчивость?

Задание 19. Технология VLAN. Объясните принцип тегирования кадров по стандарту *IEEE 802.1Q*. Что такое *Native VLAN* и как обрабатываются нетегированные кадры на транковом порту?

Задание 20. Межвзаимодействие VLAN (*Inter-VLAN Routing*). Сравните подход «Маршрутизатор на палке» (*Router-on-a-stick*) и использование коммутатора третьего уровня (*Layer 3 Switch*).

Задание 21. Протокол *IPv4*. Рассчитайте адрес сети, широковещательный адрес и диапазон доступных хостов для узла 192.168.10.45 с маской подсети /26. (*Ожидаемый ответ: Сеть .0, Broadcast .63, Хосты 1–62*).

Задание 22. Протокол *DHCP*. Опишите четырехэтапный процесс получения адреса (*DORA: Discover, Offer, Request, Acknowledgement*). Почему сообщения *Discover* и *Request* являются широковещательными?

Задание 23. Роль шлюза по умолчанию (*Default Gateway*). Куда отправит пакет компьютер, если IP-адрес назначения находится за пределами его локальной подсети?

Задание 24. Протокол *ICMP*. Для чего используются сообщения типов *Echo Request/Reply* (*ping*) и *Destination Unreachable*? Является ли *ICMP* протоколом транспортного уровня?

Задание 25. Различия между публичными («белыми») и частными («серыми») IP-адресами. Перечислите диапазоны частных адресов согласно RFC 1918.

Задание 26. Беспроводные ЛВС (*Wi-Fi*). В чем принципиальное отличие метода доступа *CSMA/CA* (используется в *Wi-Fi*) от *CSMA/CD* (проводной *Ethernet*)?

Задание 27. Протокол *LLDP* (*Link Layer Discovery Protocol*). Как системный администратор может использовать вывод команды `show lldp neighbors` для документирования топологии сети без физического осмотра кабелей?

Задание 28. Анализ производительности сети. Дайте определение задержкам: *Propagation Delay*, *Transmission Delay* и *Queuing Delay*. На каком этапе обработки пакета возникает очередь (*Queue*)?

Задание 29. Безопасность канального уровня. Опишите атаку *ARP Spoofing* (отравление *ARP*-кэша). Как злоумышленник заставляет чужой трафик проходить через свой компьютер?

Задание 30. Технологии виртуализации сетей. Чем концепция *SDN* (*Software Defined Networking*) отличается от традиционного распределенного управления сетью? Где физически находится «мозг» (*Control Plane*) в *SDN*-архитектуре?

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

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

	рефератов	
--	-----------	--

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	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.

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

Критерии оценивания рефератов

Средство контроля	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Реферат	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Реферат раскрывает поднятую проблематику в полном объеме.	отлично
	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. В реферате имеются неточности и предметная область выступления раскрыта не в полной мере.	хорошо
	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично;	удовлетворительно

	допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. В реферате не в полной степени раскрыт понятийный аппарат, имеются существенные неточности в процессе формирования выводов.	
	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Тема реферата не раскрыта или выполнена не по существу ранее поставленного вопроса. Реферат не сдан / доклад не сделан.	неудовлетворительно

Критерии оценивания тестов

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

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Средства оценивания в ходе промежуточной аттестации:

- вопросы для экзамена;
- тестовые задания к экзамену.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-12	Способен проводить подготовку исходных данных для проектирования подсистем, средств обеспечения защиты информации и для технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений	ОПК-12.1. Формирует требования и разрабатывает внешние спецификации для разрабатываемого программного обеспечения ОПК-12.2. Разрабатывает основные показатели технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений

3.1. Вопросы к экзамену

1. Определение локальной вычислительной сети (ЛВС). Основные характеристики, отличия от MAN и WAN.
2. Архитектура «Клиент-сервер» против «Равный с равным» (Peer-to-Peer): принципы работы, преимущества и недостатки.
3. Эталонная модель OSI: функции каждого из семи уровней, принцип инкапсуляции данных.

4. Стек протоколов TCP/IP: соответствие уровней модели OSI, основные протоколы каждого уровня.
5. Сетезависимые и сетенезависимые уровни моделей OSI/TCP/IP. Почему транспортный уровень считается границей между ними?
6. Топологии локальных сетей: физические («шина», «звезда», «кольцо») и логические. Влияние топологии на отказоустойчивость.
7. Стандартизация в области ЛВС: роль организаций IEEE, ISO, IETF и региональных комитетов.
8. Кабели на основе витой пары (UTP/STP): категории Cat5e, Cat6, Cat6a, их частотные характеристики и ограничения по длине.
9. Оптоволоконные линии связи в ЛВС: многомодовое (MMF) и одномодовое (SMF) волокно, типы коннекторов (SC, LC, ST).
10. Беспроводные локальные сети (Wi-Fi): семейство стандартов IEEE 802.11 (a/b/g/n/ac/ax), используемые частотные диапазоны.
11. Технология Power over Ethernet (PoE/PoE+/PoE++): стандарты IEEE 802.3af/at/bt, расчет бюджета мощности.
12. Разъемы и соединители в структурированных кабельных системах (СКС): RJ-45, SFP/SFP+, QSFP.
13. Понятие Structured Cabling System (СКС): иерархия магистральной и горизонтальной подсистем.
14. Среда передачи данных: сравнение помехозащищенности, стоимости и пропускной способности меди и оптики.
15. Формат кадра Ethernet II и IEEE 802.3: назначение полей Preamble, MAC-адресов, Type/Length, FCS.
16. Структура MAC-адреса (48 бит): OUI производителя и NIC интерфейса. Типы адресов (Unicast, Multicast, Broadcast).
17. Протокол ARP (Address Resolution Protocol): механизм работы, структура пакета, таблица ARP-кэша.
18. Метод доступа CSMA/CD: алгоритм работы при возникновении коллизий в полудуплексном режиме.
19. Автосогласование (Auto-negotiation) скорости и дуплекса: использование технологии FLPs (Fast Link Pulses).
20. Проблема несоответствия режимов дуплекса (Duplex Mismatch): причины возникновения и влияние на производительность сети.
21. Домены коллизий и широковещательные домены: как коммутаторы изменили структуру классической сети Ethernet.
22. Принципы коммутации: отличие коммутатора (Switch) от концентратора (Hub). Три способа коммутации (Store-and-Forward, Cut-Through, Fragment-Free).
23. Алгоритм прозрачного моста (Transparent Bridging): процесс обучения коммутатора, построение таблицы MAC-адресов (CAM table).
24. Протокол Spanning Tree Protocol (STP/RSTP): предотвращение петель, выбор корневого моста (Root Bridge), состояния портов.
25. Улучшения протокола STP: PortFast, UplinkFast, BackboneFast для ускорения сходимости сети.
26. Агрегирование каналов (Link Aggregation / EtherChannel / LACP IEEE 802.3ad): цели использования и методы балансировки нагрузки.
27. Технология VLAN (IEEE 802.1Q): тегирование трафика, понятие Native VLAN, Voice VLAN.
28. Inter-VLAN Routing: методы реализации (Router-on-a-stick, Layer 3 Switch with SVIs).
29. Протокол IPv4: структура заголовка, классовая и бесклассовая адресация (CIDR), маска подсети переменной длины (VLSM).

30. Частные (Private) и публичные IP-адреса согласно RFC 1918. Назначение NAT (Network Address Translation).
31. Расчет параметров подсети: определение адреса сети, широковещательного адреса и количества хостов по заданной маске.
32. Протокол ICMP: назначение сообщений Echo Request/Reply (ping) и Destination Unreachable.
33. Таблица маршрутизации узла: статические маршруты vs шлюз по умолчанию (Default Gateway).
34. Протокол DHCP: DORA-процесс (Discover, Offer, Request, Acknowledgement), настройка пула адресов, опции (маска, DNS, роутер).
35. Протокол обнаружения соседей ND (Neighbor Discovery) в сетях IPv6: замена функциям ARP и IGMP.
36. Службы разрешения имен в локальных сетях: NetBIOS, mDNS (Bonjour/avahi) и классический DNS.
37. Утилиты диагностики TCP/IP: ping, traceroute/tracert, ipconfig/ifconfig, nslookup/dig — сценарии применения.
38. Анализ сетевого трафика: работа сниффера Wireshark, фильтрация пакетов по критериям (MAC, IP, порт).
39. Удаленное управление устройствами: протоколы Telnet и SSH. Преимущества SSHv2 перед Telnet.
40. Протокол SNMP (Simple Network Management Protocol): архитектура Manager-Agent-MIB, версии v1, v2c, v3.
41. Логирование событий в ЛВС: Syslog сервер, уровни важности сообщений (Emergency–Debugging).
42. Методы резервного копирования конфигурации сетевого оборудования (startup-config vs running-config).
43. Угрозы канального уровня: CAM Table Overflow (MAC Flooding), ARP Spoofing, DHCP Starvation. Методы защиты (Port Security, DAI, DHCP Snooping).
44. Аутентификация устройств в проводных сетях: стандарт IEEE 802.1X (использование RADIUS-сервера).
45. Специфика Wi-Fi: метод доступа CSMA/CA, скрытый узел (Hidden Node problem), режимы работы BSS и ESS.
46. Защита беспроводных сетей: эволюция шифрования (WEP -> WPA -> WPA2 -> WPA3). Уязвимость KRACK.
47. Виртуализация сетей: концепция Software Defined Networking (SDN), разделение Control Plane и Data Plane.
48. Туннелирование и VPN в контексте ЛВС: GRE-туннели, технология VXLAN для построения оверлейных сетей в ЦОД.
49. Качество обслуживания (QoS): классификация трафика, очереди приоритетов, механизмы Policing и Shaping.
50. Промышленный Ethernet (Industrial Ethernet): требования детерминизма, протоколы PROFINET и Modbus TCP в сравнении со стандартным офисным Ethernet.

3.2. Задания для экзамена:

Задание 1. Сравните сетевую модель OSI и стек протоколов TCP/IP. Укажите количество уровней в каждой модели и приведите пример инкапсуляции данных при передаче от прикладного уровня к физическому.

Задание 2. Опишите различия между широковещательным (*broadcast*), многоадресным (*multicast*) и направленным (*unicast*) трафиком. Как коммутатор обрабатывает кадры с каждым из этих типов адресации?

Задание 3. Архитектура «Клиент-сервер» против «Равный с равным» (*Peer-to-Peer*). Приведите примеры использования обеих архитектур в современных локальных сетях и выделите преимущества централизованного управления ресурсами.

Задание 4. Понятие топологии сети. Нарисуйте схемы физической топологии «звезда», «шина» и «кольцо». Объясните, почему логическая топология современной ЛВС почти всегда является «звездой», даже если физическая — «ячеистая».

Задание 5. Что такое домен коллизий и домен широковещательной рассылки? Какое сетевое устройство ограничивает размер домена коллизий до одного порта?

Задание 6. Характеристики витой пары. В чем разница между категориями *Cat 5e*, *Cat 6* и *Cat 6a* с точки зрения поддерживаемой частоты и дальности передачи сигнала для скорости 10 Гбит/с?

Задание 7. Прямой (*Straight-through*) и перекрестный (*Crossover*) кабели. По какому правилу определяется необходимость использования перекрещивания пар (например, схема TIA/EIA-568A <-> 568B)?

Задание 8. Технология *Power over Ethernet (PoE)*. Опишите стандарты IEEE 802.3af (*PoE*) и 802.3at (*PoE+*). Какую максимальную мощность они обеспечивают и какие устройства обычно питают по этой технологии?

Задание 9. Оптоволоконные интерфейсы в ЛВС. Расшифруйте аббревиатуры стандартов *SX*, *LX*, *SR*, *LR*. Для каких расстояний (многомодовое или одномодовое волокно) предназначен каждый из них?

Задание 10. Коннекторы оптоволоконна. Сравните типы *SC*, *LC* и *ST*. Почему тип *LC* стал стандартом де-факто для современного оборудования высокой плотности (коммутаторы ядра ЦОД)?

Задание 11. Структура кадра *Ethernet II*. Назовите назначение полей: *Preamble*, *Source/Destination MAC*, *Type* и *FCS*.

Задание 12. Разбор структуры MAC-адреса (48 бит). Что такое *OUI (Organizationally Unique Identifier)* и какую информацию он несет? Как определить по адресу, является ли он индивидуальным (*unicast*) или групповым (*multicast*)?

Задание 13. Метод доступа *CSMA/CD*. Опишите алгоритм действий станции при обнаружении коллизии в полудуплексном режиме. Почему этот метод не используется в современном гигабитном и 10-гигабитном Ethernet?

Задание 14. Автосогласование (*Auto-negotiation*). Какие параметры согласуют два узла по медной паре? К чему приводит ситуация «*duplex mismatch*» (когда один порт настроен в Full Duplex, а другой в Half)?

Задание 15. Протокол *ARP (Address Resolution Protocol)*. Опишите процесс формирования ARP-кэша узлом при первом обращении к новому IP-адресу в локальном сегменте. Какой тип трафика использует ARP?

Задание 16. Принцип работы коммутатора (*Switch*). Как строится таблица коммутации (*CAM table*)? Что произойдет, если таблица коммутации переполнится (атака *MAC Flooding*)?

Задание 17. Протокол покрывающего дерева (*STP/RSTP*). Опишите этапы выбора корневого моста (*Root Bridge*) и ролей портов (*Designated*, *Root*, *Blocked*). Какая метрика используется для выбора лучшего пути?

Задание 18. Агрегирование каналов (*EtherChannel / LACP*). Зачем объединяют несколько физических линков в один логический? Как это влияет на полосу пропускания и отказоустойчивость?

Задание 19. Технология *VLAN*. Объясните принцип тегирования кадров по стандарту *IEEE 802.1Q*. Что такое *Native VLAN* и как обрабатываются нетегированные кадры на транковом порту?

Задание 20. Межвзаимодействие *VLAN (Inter-VLAN Routing)*. Сравните подход «Маршрутизатор на палке» (*Router-on-a-stick*) и использование коммутатора третьего уровня (*Layer 3 Switch*).

Задание 21. Протокол IPv4. Рассчитайте адрес сети, широковещательный адрес и диапазон доступных хостов для узла 192.168.10.45 с маской подсети /26. (*Ожидаемый ответ: Сеть .0, Broadcast .63, Хосты 1–62*).

Задание 22. Протокол DHCP. Опишите четырехэтапный процесс получения адреса (DORA: Discover, Offer, Request, Acknowledgement). Почему сообщения Discover и Request являются широковещательными?

Задание 23. Роль шлюза по умолчанию (*Default Gateway*). Куда отправит пакет компьютер, если IP-адрес назначения находится за пределами его локальной подсети?

Задание 24. Протокол ICMP. Для чего используются сообщения типов Echo Request/Reply (ping) и Destination Unreachable? Является ли ICMP протоколом транспортного уровня?

Задание 25. Различия между публичными («белыми») и частными («серыми») IP-адресами. Перечислите диапазоны частных адресов согласно RFC 1918.

Задание 26. Беспроводные ЛВС (Wi-Fi). В чем принципиальное отличие метода доступа CSMA/CA (используется в Wi-Fi) от CSMA/CD (проводной Ethernet)?

Задание 27. Протокол LLDP (*Link Layer Discovery Protocol*). Как системный администратор может использовать вывод команды `show lldp neighbors` для документирования топологии сети без физического осмотра кабелей?

Задание 28. Анализ производительности сети. Дайте определение задержкам: *Propagation Delay*, *Transmission Delay* и *Queuing Delay*. На каком этапе обработки пакета возникает очередь (*Queue*)?

Задание 29. Безопасность канального уровня. Опишите атаку *ARP Spoofing* (отравление ARP-кэша). Как злоумышленник заставляет чужой трафик проходить через свой компьютер?

Задание 30. Технологии виртуализации сетей. Чем концепция SDN (*Software Defined Networking*) отличается от традиционного распределенного управления сетью? Где физически находится «мозг» (*Control Plane*) в SDN-архитектуре?

4. ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Шкала оценивания уровня сформированности универсальной компетенций (зачет с оценкой)

Формируемые уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Высокий уровень	Изложено правильное понимание вопроса, четко и самостоятельно дан исчерпывающий ответ, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно. Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии. Отражает успешное и систематическое применение навыков и умений по данной дисциплине в соответствии с ФГОС.	отлично

Базовый уровень	Изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа. Ответ отражает полное знание учебно-программного материала, систематический характер знаний по дисциплине, а также наличие базового уровня овладения практическими умениями и навыками по данной дисциплине в соответствии с ФГОС	хорошо
Пороговый уровень	Ответ отражает теоретические знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии. Данная оценка может быть выставлена обучающемуся, допустившему неточности в ответе, но обладающими необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, отмечен начальный уровень овладения практическими умениями и навыками по данной дисциплине в соответствии с ФГОС	удовлетворительно
Неудовлетворительный уровень	При ответе обучающегося обнаружено отсутствие знаний, умений и навыков и/или фрагментарные знания основного учебно-программного материала.	неудовлетворительно

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

Вид промежуточной аттестации – экзамен.

Форма проведения промежуточной аттестации – письменный экзамен.