Методичні вказівки
до виконання практичних робіт
з дисципліни «Комп’ютерні мережі»
зі спеціальності «Менеджмент»
(освітня програма «Цифровий менеджмент в бізнесі»)

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Методичні вказівки
до виконання практичних робіт
з дисципліни «Комп'ютерні мережі»
зі спеціальності «Менеджмент»
(освітня програма «Цифровий менеджмент в бізнесі»)

Вінниця
ВНТУ
2026

Рекомендовано до видання Радою з якості освіти Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 12 від 28.05.2026 р.)

Рецензенти:
Н. П. Карачина, доктор економічних наук, професор
С. М. Захарченко, кандидат технічних наук, професор

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Комп’ютерні мережі» зі спеціальності «Менеджмент» (освітня програма «Цифровий менеджмент в бізнесі») / уклад.: А. О. Азарова, Н. П. Юрчук. Електрон. текст. дані. Вінниця : ВНТУ, 2026. 44 с.

У методичних вказівках викладено зміст основних тем з дисципліни «Комп’ютерні мережі» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «Менеджмент» ОПП «Цифровий менеджмент в бізнесі». Виокремлено завдання для практичного виконання, які здобувач першого рівня вищої освіти має виконати, розроблено контрольні питання, хід роботи, наведено перелік рекомендованих джерел. Методичні вказівки розроблено відповідно до навчальної програми дисципліни «Комп’ютерні мережі».

ЗМІСТ

МЕТА, ЗАВДАННЯ, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Комп'ютерні мережі» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Цифровий менеджмент в бізнесі» за спеціальністю «Менеджмент» на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти та базується на знаннях здобувачів, які вони засвоїли під час вивчення дисципліни «Інформаційні системи та технології». Знання, отримані здобувачами під час вивчення дисципліни, є базою при вивченні дисциплін «Менеджмент інформаційної безпеки», «Цифровий менеджмент» та при написанні бакалаврської кваліфікаційної роботи.

Мета вивчення навчальної дисципліни полягає у розвитку компетентностей для побудови і функціонування комп'ютерних мереж, використання мережевого обладнання та мережевих сервісів для пошуку, обробки й аналізу даних, що необхідні для прийняття ефективних управлінських рішень.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Комп'ютерні мережі» є вивчення сучасних і перспективних підходів до застосування інформаційних систем у менеджменті, формування у здобувачів вищої освіти певних знань та вмінь з теорії та практики застосування комп'ютерних мереж для ефективного управління господарською діяльністю на різних рівнях.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисципліни

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, які характеризуються комплексністю і невизначеністю умов, у сфері менеджменту або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів соціальних та поведінкових наук.

ЗК 08. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

СК02. Здатність аналізувати результати діяльності організації, зіставляти їх з факторами впливу зовнішнього та внутрішнього середовища.

СК10. Здатність оцінювати виконувані роботи, забезпечувати їх якість та мотивувати персонал організації.

СК12. Здатність аналізувати й структурувати проблеми організації, формувати обґрунтовані рішення.

СК16. Здатність організовувати інформаційно-аналітичне обслуговування процесу прийняття управлінських рішень щодо функціонування організаційних структур різних рівнів в умовах мінливого ринкового середовища.

СК 19. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, аналізу даних та інші) під час виконання функціональних завдань та обов’язків.

Програмні результати навчання

РН06. Виявляти навички пошуку, збирання та аналізу інформації, розрахунку показників для обґрунтування управлінських рішень.

РН19. Використовувати сучасні комп’ютерні, інформаційно-телекомунікаційні та хмарні технології в процесі управління підприємствами та організаціями, зокрема для збору, систематизації й аналізу інформації про діяльність організації в умовах мінливого ринкового середовища.

РН21. Формувати комунікаційну систему підприємства на основі сучасних інтернет-технологій з метою прийняття ефективних управлінських рішень.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних та лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача до виконання конкретної роботи. Підсумковий модульний контроль включає в себе складання 2 колоквіумів.

Підсумковий семестровий контроль здійснюється в кінці семестру шляхом підрахунку загальної кількості балів, отриманих під час навчання та здавання іспиту.

Практична робота № 1

Тема: Аналіз можливостей комп'ютерних мереж для збору та обробки інформації при обґрунтуванні управлінських рішень

Мета: Дослідити можливості використання комп'ютерних мереж для ефективного збору, передачі, зберігання та обробки інформації, яка необхідна для прийняття управлінських рішень

Теоретичні відомості

1. Роль комп'ютерних мереж в управлінських процесах

Комп'ютерні мережі є основою сучасних інформаційних систем, що забезпечують ефективну комунікацію, збір, передачу, обробку та зберігання інформації. У контексті управлінських рішень вони дозволяють:

- Отримувати актуальну інформацію з різних джерел.
- Обмінюватися даними між підрозділами компанії у реальному часі.
- Забезпечувати централізоване управління бізнес-процесами.
- Використовувати автоматизовані системи для аналізу даних і прогнозування.

2. Класифікація комп'ютерних мереж

За географічним охопленням:

- Локальні мережі (LAN): використовуються для об'єднання пристроїв у межах одного офісу чи будівлі.
- Глобальні мережі (WAN): об'єднують мережі, розташовані у різних регіонах чи країнах.
- Метрополітенні мережі (MAN): забезпечують зв'язок у межах міста чи регіону.

За топологією:

- Зірка: всі пристрої підключені до центрального вузла.
- Шина: пристрої з'єднані одним спільним кабелем.
- Кільце: вузли з'єднані в замкнене коло.
- Гібридна: комбінація кількох топологій.

За способом передачі даних:

- Провідні мережі: використовують кабелі (Ethernet).
- Безпровідні мережі (WLAN): передають дані через радіосигнали (Wi-Fi).

3. Збір інформації через комп'ютерні мережі

Джерела збору інформації:

1. Інтернет-ресурси: вебсайти, відкриті бази даних, API-сервіси.
2. Інтранет-мережі: внутрішні корпоративні мережі для зберігання та обміну інформацією.

3. IoT (Інтернет речей): сенсори, датчики, обладнання, які автоматично збирають дані.

4. Хмарні сервіси: інструменти для обробки та зберігання даних (Google Cloud, AWS, Microsoft Azure).

Методи збору даних:

- Автоматизований збір: використання програмних інструментів для збору великих обсягів даних.
- Ручний збір: введення даних вручну через інформаційні системи.
- Інтеграція систем: підключення до зовнішніх джерел через API.

4. Оброблення інформації у комп'ютерних мережах

Основні етапи обробки:

1. Сортування: групування даних за визначеними параметрами.
2. Агрегація: об'єднання даних для отримання загальних показників.
3. Аналіз: виявлення закономірностей, трендів, кореляцій у даних.
4. Візуалізація: представлення даних у вигляді графіків, діаграм, таблиць.

Інструменти для обробки інформації:

- Програмні засоби: Excel, Google Sheets, Microsoft Power BI, Tableau.
- Системи бізнес-аналітики (BI): для комплексного аналізу даних (SAP, Oracle BI).
- Big Data технології: Hadoop, Apache Spark – для роботи з великими обсягами даних.

5. Використання інформації для обґрунтування управлінських рішень

Основні напрямки використання:

1. Аналіз ринкових трендів: дослідження попиту, поведінки клієнтів, конкурентів.
2. Моніторинг внутрішніх процесів: оцінка продуктивності, управління ресурсами.
3. Підтримка стратегічних рішень: прогнозування розвитку компанії, визначення перспективних напрямків.

Переваги використання комп'ютерних мереж:

- Швидкий доступ до інформації.
- Централізоване управління даними.
- Зниження ризиків завдяки обґрунтованим рішенням.
- Можливість віддаленого доступу до даних у реальному часі.

6. Забезпечення безпеки інформації у комп'ютерних мережах

Основні загрози:

- Несанкціонований доступ.
- Втрата чи викрадення даних.
- Атаки типу DDoS або зловмисне програмне забезпечення.

Методи захисту:

- Використання шифрування даних (SSL/TLS).
- Захист мережі за допомогою брандмауерів (firewalls).

- Аутентифікація користувачів (двофакторна аутентифікація).
- Резервне копіювання даних.

7. Інтеграція комп’ютерних мереж із системами прийняття рішень

Сучасні системи прийняття рішень (Decision Support Systems, DSS) інтегруються з комп’ютерними мережами для:

- Автоматизації процесів збору та аналізу інформації.
- Використання алгоритмів машинного навчання для прогнозування.
- Забезпечення візуалізації даних у реальному часі.

Приклад практичного використання DSS:

- У торгівлі: аналіз продажів для оптимізації асортименту.
- У логістиці: визначення оптимальних маршрутів доставки.
- У виробництві: моніторинг обладнання для запобігання простою.

Завдання для практичного виконання

1. Охарактеризувати основні типи комп’ютерних мереж (LAN, WAN, Wi-Fi, VPN) та їх функціональні можливості.
2. Вивчити принципи збору, обробки та передачі даних у комп’ютерних мережах.
3. Оцінити значення інформаційних систем та технологій в управлінських процесах.
4. Дослідити методи збору інформації через комп’ютерні мережі (використання IoT, Big Data, хмарних технологій).
5. Проаналізувати інструменти для обробки великих обсягів даних у реальному часі (Data Analytics, Business Intelligence, штучний інтелект).
6. Виявити основні ризики та загрози в роботі комп’ютерних мереж, що можуть вплинути на якість прийняття управлінських рішень.
7. Запропонувати підходи до оптимізації процесів збору та обробки інформації для підвищення ефективності управлінських рішень.
8. Розробити рекомендації щодо використання комп’ютерних мереж для забезпечення надійного доступу до даних і захисту інформації.
9. Оцінити вплив впровадження технологій збору та обробки інформації на швидкість і якість прийняття рішень.
10. Порівняти результати роботи компаній чи організацій, які використовують сучасні можливості комп’ютерних мереж, із традиційними підходами до управління.
11. Сформувати комплексний підхід до використання комп’ютерних мереж для збору та аналізу інформації.
12. Розробити практичні рекомендації для менеджерів, що допоможуть підвищити ефективність управлінських рішень.
13. Виявити сучасні технології, які сприяють покращенню комунікацій та інформаційного забезпечення управління.

Хід роботи

1. Підготовчий етап

1.1. Ознайомлення з теоретичними основами:

– Вивчіть типи комп'ютерних мереж (LAN, WAN, Wi-Fi, VPN, IoT).

– Ознайомтесь із поняттями збору даних, хмарних технологій, великих даних (Big Data) і основ аналітики даних (Data Analytics).

1.2. Підбір інструментів для аналізу:

– Виберіть програмні засоби для роботи з даними (Excel, Power BI, Apache Hadoop або хмарні сервіси Google Cloud/Azure/AWS).

– Ознайомтеся з прикладами мережевих технологій, які використовуються в управлінні (CRM-системи, ERP, системи бізнес-аналітики).

2. Практичний етап

2.1. Збір інформації:

– Моделювання сценарію: виберіть конкретний приклад використання комп'ютерної мережі (наприклад, у відділі продажів, логістики, управління персоналом).

– Опишіть джерела збору даних у мережі:

✓ Інтернет-рішення (вебформи, CRM-системи, інтеграція IoT);

✓ Хмарні сервіси (Google Drive, OneDrive);

✓ Локальні бази даних (SQL-сервери).

– Визначте, яку інформацію збирають (наприклад, продажі, запити клієнтів, дані про складські залишки).

2.2. Оброблення інформації:

– Визначте інструменти для обробки:

✓ Створіть таблицю в Excel або базу даних у SQL для аналізу отриманих даних.

– Використовуйте програму (наприклад, Power BI) для візуалізації результатів аналізу.

– Проведіть аналіз (пошук закономірностей, трендів, залежностей).

– Порівняйте з наявними показниками для оцінки ефективності.

2.3. Оцінка ефективності:

– Розрахуйте, як застосування комп'ютерних мереж покращило швидкість збору/обробки інформації та якість рішень.

– Наведіть конкретні приклади (наприклад, зниження витрат, збільшення продуктивності, покращення точності даних).

3. Аналітичний етап

3.1. Оцінка ризиків:

– Проаналізуйте можливі загрози в роботі комп'ютерних мереж (кібербезпека, втрати даних, технічні збої).

– Запропонуйте заходи для їх мінімізації.

3.2. Формулювання висновків і рекомендацій:

– Підсумуйте ефективність комп’ютерних мереж для вирішення управлінських задач.

– Запропонуйте рекомендації для покращення використання мереж (використання захищених каналів передачі даних, підвищення кваліфікації персоналу тощо).

4. Завершальний етап

4.1. Оформлення результатів:

– Опишіть проведену роботу у вигляді звіту з таблицями, діаграмами, графіками.

– Наведіть висновки у вигляді тез.

4.2. Презентація:

– Підготуйте коротку презентацію з ключовими результатами та висновками роботи.

Результати практичної роботи

– Звіт про проведений аналіз із прикладами реальних даних.

– Рекомендації щодо використання мережевих технологій для прийняття управлінських рішень.

Контрольні питання

1. Що таке комп’ютерна мережа і які її основні типи (LAN, WAN, MAN, VPN)?
2. Які елементи є основними складовими комп’ютерної мережі (сервери, клієнти, маршрутизатори, комутатори)?
3. Що таке хмарні технології, і як вони використовуються для збору та обробки даних?
4. Поясніть поняття Big Data та його роль в управлінських рішеннях.
5. Які функції виконують CRM- та ERP-системи в сучасному менеджменті?
6. Що таке IoT (Інтернет речей), і як він сприяє збору даних в управлінні?
7. Які основні переваги використання комп’ютерних мереж для збору інформації порівняно з традиційними методами?
8. Які загрози для безпеки даних існують у комп’ютерних мережах?
9. Як проводиться збір інформації через комп’ютерні мережі? Наведіть приклад використання програмного забезпечення для цього.
10. Які інструменти можна використовувати для аналізу великих обсягів даних?
11. Як оцінити ефективність впровадження комп’ютерних мереж для управління? Які показники для цього використовуються?

12. Опишіть процес створення звіту на основі обробки даних із використанням Power BI, Excel або іншого інструменту.

13. Як комп’ютерні мережі впливають на швидкість і точність прийняття управлінських рішень?

14. Які заходи слід вжити для захисту інформації, що передається в комп’ютерних мережах?

15. Як забезпечити безперервність роботи комп’ютерних мереж у разі технічних збоїв чи кібератак?

16. Які переваги надає використання комп’ютерних мереж у порівнянні з традиційними способами аналізу інформації?

17. Проаналізуйте приклад використання IoT чи Big Data в сучасному бізнесі. Як це вплинуло на прийняття управлінських рішень?

18. Наведіть приклад організації, яка успішно інтегрувала комп’ютерні мережі в процес прийняття рішень, і оцініть їх вплив на продуктивність.

19. Які економічні та організаційні вигоди може отримати компанія від впровадження сучасних мережевих технологій?

20. Які основні ризики слід враховувати при роботі з даними в мережах, і як їх мінімізувати?

Практична робота № 2

Тема: **Налаштування мережевих пристроїв (комутаторів, маршрутизаторів) для забезпечення ефективної передачі даних**

Мета: оволодіти практичними навичками конфігурування активного мережевого обладнання (маршрутизаторів та комутаторів) для побудови стабільних і продуктивних локальних та глобальних мереж. Навчитися використовувати спеціалізоване програмне забезпечення Cisco для імітації мережевих процесів та тестування архітектурних рішень.

Теоретичні відомості

1. Огляд можливостей Cisco Packet Tracer

Cisco Packet Tracer – це потужне середовище моделювання, що дозволяє проєктувати складні мережеві топології. Програма включає широкий спектр віртуального обладнання Cisco: маршрутизатори, комутатори, а також різноманітні типи фізичних з'єднань (Ethernet, послідовні інтерфейси Serial, ISDN, Frame Relay). Симулятор використовується як для навчання, так і для професійного проєктування, дозволяючи тестувати конфігурації перед їх впровадженням на реальному обладнанні або проводити діагностику існуючих мереж.

2. Інтерфейс та робочий простір

Загальний вид програми наведено на рис. 2.1.

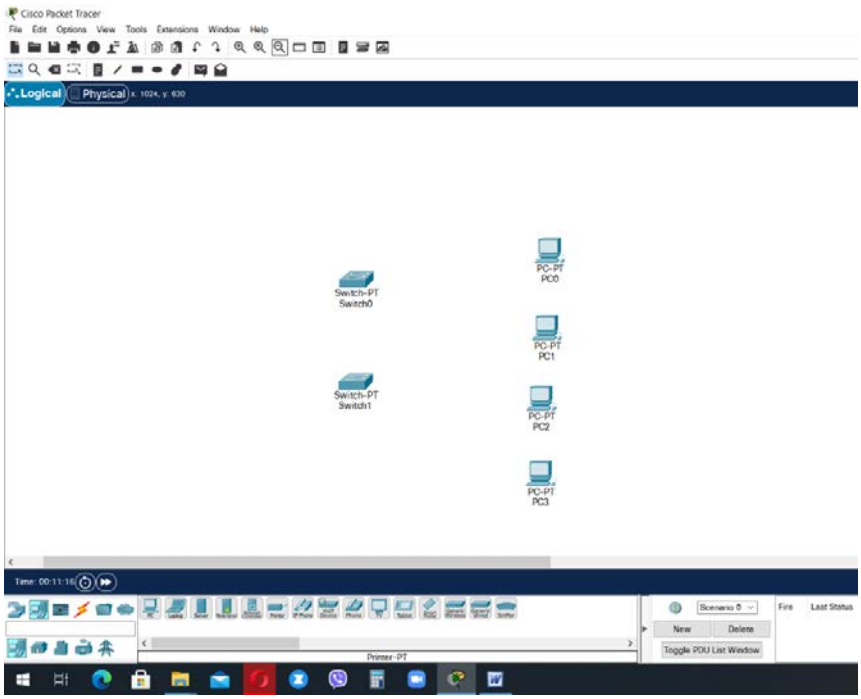

Рисунок 2.1 – Головне вікно програми Cisco Packet Tracer 8.0.1 (64 bit)

Після запуску середовища користувачу відкривається головне вікно програми, яке складається з наступних ключових зон:

Menu Bar (Панель меню) – стандартний доступ до операцій з файлами, налаштуваннями програми та розширеними інструментами.

Main Tool Bar (Головна панель) – містить ярлики швидкого доступу (створення нового проєкту, збереження, друк тощо).

Common Tools Bar (Панель інструментів редагування) – забезпечує роботу з об'єктами на робочому полі (виділення, видалення, створення нотаток, формування тестових пакетів PDU).

Logical/Physical Workspace (Логічний/Фізичний простір) – перемикання між логічною схемою мережі та її фізичним представленням (розміщення у стійках, приміщеннях чи містах).

Workspace (Робоча область) – поле для конструювання топології, де візуалізується взаємодія пристроїв та статистика їх роботи.

Realtime/Simulation Bar – дозволяє працювати в режимі реального часу або в режимі детальної симуляції, де можна покроково відстежувати рух пакетів.

Network Devices (Область компонентів) – складається з вікна вибору типу пристрою (маршрутизатори, комутатори, кабелі) та вікна вибору конкретної моделі обладнання.

User Created Packet Window – список створених користувачем пакетів для тестування мережі в поточному сценарії.

3. Формування мережевої топології

Для побудови мережі необхідно обрати категорію пристрою в панелі компонентів, після чого вибрати конкретну модель і натиснути на робочу область.

Для швидкого додавання декількох однакових пристроїв утримуйте клавішу Ctrl під час вибору моделі. Скасувати режим копіювання можна клавішею Esc.

Доступні типи обладнання:

− маршрутизатори та комутатори (включаючи мости);
− концентратори (хаби) та повторювачі;
− кінцеві вузли (ПК, сервери, принтери, IP-телефони);
− бездротове обладнання (точки доступу, Wi-Fi роутери);
− хмарні сервіси та модеми (DSL, Cable).

4. Налаштування та параметри пристроїв

При натисканні на будь-який пристрій відкривається вікно його властивостей, що містить основні вкладки:

Physical – візуальне представлення пристрою. Тут можна встановлювати або замінювати модулі розширення (попередньо вимкнувши живлення віртуального пристрою).

Config – графічний інтерфейс для швидкого налаштування базових параметрів (IP-адреси, імена, статуси інтерфейсів).

CLI (Command Line Interface) – емуляція терміналу для повноцінної роботи з операційною системою Cisco IOS за допомогою командного рядка.

Desktop (для кінцевих пристроїв) – дозволяє запускати віртуальні утиліти, такі як Command Prompt (командний рядок), IP-конфігуратор, веббраузер тощо.

5. Мережеві з'єднання та типи кабелів

Для зв'язку пристроїв використовується вкладка Connections. Система підтримує різні типи кабелів, вибір яких залежить від рівнів моделі OSI, на яких працюють пристрої.

Таблиця 2.1 – Типи кабелів

Тип кабелю	Опис та застосування
Console	Використовується для налаштування маршрутизаторів/комутаторів з терміналу ПК.
Copper Straight-through	Прямий кабель для з'єднання різнотипних пристроїв (наприклад, ПК – Комутатор).
Copper Cross-over	Перехресний кабель для однотипних пристроїв (наприклад, Комутатор – Комутатор або ПК – ПК).
Fiber	Оптоволоконне з'єднання для високошвидкісних оптичних портів.
Serial DCE/DTE	Послідовні кабелі для моделювання глобальних мереж (WAN). Вимагають налаштування синхронізації (Clock Rate) на стороні DCE.

6. Збереження та перевірка роботи

Проєкти зберігаються у файлах з розширенням *.pkt. Після завершення конфігурування перевірка працездатності мережі здійснюється через командний рядок кінцевих пристроїв за допомогою стандартних команд:

- ping – перевірка доступності вузла.
- tracert – відстеження маршруту проходження пакетів.
- ipconfig – перегляд поточних налаштувань мережевого інтерфейсу.

Завдання для практичного виконання

1. Теоретичне освоєння. Дослідити функціональне призначення комутаційного та маршрутизувального обладнання в сучасних мережевих архітектурах.

2. Вивчення мережевих стандартів. Ознайомитися з алгоритмами функціонування протоколів динамічної маршрутизації (RIP, OSPF, EIGRP) та концепцією логічної сегментації мереж за допомогою VLAN.

3. Аналіз механізмів захисту. Розглянути технологічні рішення для забезпечення кібербезпеки та надійності трафіку, зокрема списки контролю доступу (ACL), трансляцію адрес (NAT) та захист фізичних портів (Port Security).

4. Інструментальна підготовка.: Опанувати робоче середовище та функціональні можливості симулятора Cisco Packet Tracer.

5. Проєктування та конфігурування:

- Здійснити базове налаштування мережевих вузлів (інтерфейси, IP-адресація, шлюзи за замовчуванням).
- Реалізувати сегментацію мережі на віртуальні підмережі (VLAN) та налаштувати міжмережеву взаємодію.
- Впровадити обраний протокол динамічної маршрутизації для забезпечення зв'язності топології.

6. Забезпечення безпеки. Сформувати контур захисту мережі шляхом фільтрації трафіку та обмеження несанкціонованого доступу до обладнання.

7. Верифікація та аудит. Виконати діагностику створеної системи за допомогою мережевих утиліт (ping, traceroute), проаналізувати продуктивність та виявити можливі помилки конфігурації.

8. Підготовка звітності. Систематизувати отримані результати, надати рекомендації щодо оптимізації мережі та оформити підсумковий звіт.

Хід роботи

1. Підготовчий етап (Аналітичний огляд)

1.1. Проаналізуйте роль комутаторів у створенні доменів колізій та функцію маршрутизаторів як шлюзів між гетерогенними мережами.

1.2. Порівняйте дистанційно-векторні протоколи та протоколи стану каналу (OSPF, EIGRP, RIP), визначивши критерії їх застосування.

1.3. Вивчіть принципи тегування трафіку та методи сегментації корпоративних мереж на логічному рівні (VLAN).

1.4. Дослідіть архітектуру систем захисту: роль ACL у фільтрації пакетів, механізм NAT для збереження адресного простору та Port Security для контролю доступу на канальному рівні.

2. Практична реалізація (Етап моделювання)

2.1. Побудова топології: Сформуйте у середовищі Cisco Packet Tracer мережеву схему, що включає маршрутизатори, комутатори та кінцеві термінали (хости).

2.2. Конфігурування комутації:

- Встановіть IP-параметри управління на комутаторах.
- Сформуйте віртуальні мережі для різних структурних підрозділів (наприклад, VLAN 10 – IT, VLAN 20 – HR).
- Розподіліть фізичні інтерфейси між відповідними VLAN.

2.3. Конфігурування маршрутизації:

- Налаштуйте адресацію інтерфейсів маршрутизатора (включаючи сабінтерфейси для Inter-VLAN маршрутизації).
- Активуйте та налаштуйте обраний протокол динамічної маршрутизації.

2.4. Налаштування сервісів безпеки:

– Розробіть та впровадьте стандартні або розширені ACL для обмеження доступу до критичних вузлів.

– Налаштуйте трансляцію адрес (NAT) для виходу внутрішньої мережі в публічний сегмент.

– Активуйте функцію Port Security на портах доступу комутаторів.

3. Тестування та узагальнення результатів

3.1. Здійсніть перевірку наскрізної зв’язності мережі між різними сегментами.

3.2. Використовуючи таблиці маршрутизації (show ip route) та інструменти трасування, переконайтеся в оптимальності обраних шляхів передачі даних.

3.3. Проведіть аналіз відмовостійкості системи та задокументуйте результати у формі звіту, що містить скріншоти топологій та фрагменти конфігураційних файлів.

Результати практичної роботи

1. Побудована топологія мережі.
2. Конфігурація логічних сегментів (VLAN).
3. Налаштування маршрутизації.
4. Впроваджені заходи безпеки.
5. Перевірка працездатності мережі.

Контрольні питання

1. Яке основне призначення програми Cisco Packet Tracer і в яких сферах її доцільно використовувати?
2. Опишіть функціональне призначення зон «Logical Workspace» та «Physical Workspace» в інтерфейсі симулятора. У чому їхня принципова різниця?
3. Яким чином можна швидко додати кілька ідентичних пристроїв (наприклад, п’ять однакових ПК) на робочу область симулятора?
4. Для чого використовується вкладка «CLI» у вікні властивостей маршрутизатора або комутатора?
5. Які віртуальні утиліти доступні на вкладці «Desktop» для кінцевих пристроїв (ПК, серверів) і для чого вони призначені?
6. У яких випадках при побудові мережі необхідно використовувати кабель типу «Copper Cross-over»? Наведіть приклади пар пристроїв.
7. Поясніть роль консольного кабелю (Console) у процесі налаштування мережевого обладнання.
8. Яку функцію виконує параметр «Clock Rate» при використанні кабелів типу «Serial DCE/DTE» і на якій стороні з’єднання він налаштовується?

9. Опишіть основну різницю між комутатором (Switch) та маршрутизатором (Router) з точки зору сегментації мережі та обробки трафіку.

10. Що таке VLAN (Virtual LAN) і які переваги надає логічна сегментація мережі на рівні комутатора?

11. Які протоколи динамічної маршрутизації підтримуються в Cisco Packet Tracer і за якими критеріями обирається конкретний протокол (RIP, OSPF чи EIGRP)?

12. Для чого використовуються списки контролю доступу (ACL) в мережевих конфігураціях?

13. Поясніть механізм роботи технології NAT (Network Address Translation). У яких ситуаціях її впровадження є необхідним?

14. Яку загрозу допомагає нівелювати функція «Port Security» на портах доступу комутаторів?

15. За допомогою яких команд інтерфейсу командного рядка (CLI) та утиліт робочого столу можна перевірити зв’язність мережі та переглянути таблицю маршрутизації?

Практична робота № 3

Тема: Побудова структури мережі на основі еталонної моделі OSI для управлінських завдань. Вибір оптимального типу мережі для вирішення бізнес-завдання в умовах обмеженого бюджету

Мета: Розробити структуру комп'ютерної мережі для забезпечення ефективного виконання управлінських завдань, використовуючи еталонну модель OSI як базу для проєктування. Обґрунтувати вибір оптимального типу мережі відповідно до бізнес-вимог і наявного бюджету.

Теоретичні відомості

Еталонна модель OSI (Open Systems Interconnection) – це концептуальна модель, яка описує функціонування мережі, розділяючи її на 7 рівнів. Модель допомагає стандартизувати побудову, управління та налаштування мереж.

Рівні моделі OSI та їх функції:

1. Фізичний рівень (Physical Layer):
– Передача сигналів по фізичних носіях (кабелі, радіохвилі).
– Приклади пристроїв: кабелі (UTP, оптоволокно), мережеві адаптери.
2. Канальний рівень (Data Link Layer):
– Забезпечує надійну передачу даних між вузлами.
– Формує кадри даних, виправляє помилки.
– Приклади: комутатори, протоколи Ethernet, Wi-Fi.
3. Мережевий рівень (Network Layer):
– Забезпечує маршрутизацію пакетів даних між різними мережами.
– Приклади: маршрутизатори, протоколи IP (IPv4, IPv6).
4. Транспортний рівень (Transport Layer):
– Контролює передачу даних між вузлами, забезпечує цілісність і порядок доставки.
– Приклади: протоколи TCP, UDP.
5. Сеансовий рівень (Session Layer):
– Відповідає за встановлення, підтримку та завершення сеансів зв'язку.
6. Представницький рівень (Presentation Layer):
– Виконує перетворення даних для різних форматів (шифрування, стиснення).
7. Прикладний рівень (Application Layer):
– Надає інтерфейси для взаємодії користувачів із мережею (веббраузери, поштові клієнти).
– Приклади протоколів: HTTP, FTP, SMTP.

Роль моделі OSI у побудові мереж:

– Чітке розмежування функцій різних рівнів спрощує управління мережею.

– Модель використовується для проєктування та вибору обладнання.

– Вона полегшує пошук і виправлення помилок у мережах.

Типи мереж за охопленням:

1. Локальна мережа (LAN):

– Призначена для роботи в межах одного офісу чи будівлі.

– Висока швидкість передачі даних (до 1-10 Гбіт/с).

– Низька вартість обладнання.

2. Глобальна мережа (WAN):

– Об’єднує пристрої, розташовані у різних регіонах чи країнах.

– Використовує орендовані канали зв’язку (наприклад, MPLS).

– Підходить для великих корпорацій.

3. Метрополітенська мережа (MAN):

– Забезпечує з’єднання в межах міста чи регіону.

– Використовується для об’єднання кількох LAN.

4. Бездротові мережі (WLAN):

– Передають дані через радіосигнали (Wi-Fi).

– Підходять для організації мобільного доступу.

Критерії вибору мережі в умовах обмеженого бюджету:

1. Призначення мережі: які завдання потрібно вирішувати (обмін даними, відеоконференції, доступ до баз даних).

2. Кількість користувачів: визначає необхідну пропускну здатність.

3. Масштабованість: можливість розширення мережі у майбутньому.

4. Вартість: аналіз витрат на обладнання, кабелі, підключення.

5. Безпека: доступність функцій шифрування та захисту даних.

Етапи побудови мережі на основі OSI:

1. Аналіз потреб бізнесу:

– Визначте кількість користувачів, типи даних, які передаватимуться мережею.

– Оцініть вимоги до швидкості та надійності.

2. Проєктування мережі:

– Виберіть топологію:

✓ Зірка: всі пристрої підключені до центрального комутатора або маршрутизатора.

✓ Шина: підходить для невеликих мереж.

✓ Гібридна: комбінує різні топології для більшої гнучкості.

– Виберіть обладнання: комутатори, маршрутизатори, точки доступу.

3. Розрахунок пропускної здатності:

– Використовуйте формулу: B=Кількість користувачів × Обсяг трафіку на одного користувача +Резерв для пікових навантажень.

– Визначте типи трафіку: потокове відео, файли, вебзапити.

4. Налаштування мережі:

– Налаштуйте IP-адресацію.

– Використовуйте VLAN для розподілу трафіку між відділами.

– Налаштуйте маршрутизацію (OSPF, RIP).

5. Тестування та оптимізація:

– Використовуйте команди ping, traceroute для перевірки підключень.

– Оцініть продуктивність за допомогою інструментів моніторингу (наприклад, SolarWinds).

4. Забезпечення безпеки мережі

Основні загрози:

– Несанкціонований доступ до даних.

– Віруси та зловмисне програмне забезпечення.

– Атаки типу DDoS.

Методи захисту:

1. Використовуйте шифрування даних (наприклад, IPSec, SSL/TLS).
2. Налаштуйте брандмауери (firewalls).
3. Реалізуйте політики доступу (ACL).
4. Проводьте регулярне оновлення програмного забезпечення.

5. Приклад оптимізації мережі з обмеженим бюджетом

– Для малого офісу:

✓ Використовуйте LAN із топологією "зірка".

✓ Застосуйте недорогі комутатори (наприклад, TP-Link, D-Link).

✓ Використовуйте бездротовий Wi-Fi для зниження витрат на кабелі.

– Для підприємства середнього розміру:

✓ Застосуйте VLAN для сегментації мережі.

✓ Об’єднайте LAN із хмарними сервісами для зберігання даних.

Завдання для практичного виконання

1. Ознайомитися з основними рівнями еталонної моделі OSI та їх функціями.
2. Вивчити основні типи мереж (LAN, WAN, WLAN, VPN) і їх переваги та недоліки.
3. Розглянути вимоги бізнес-завдань до мережі: продуктивність, безпека, масштабованість, доступність.
4. Оцінити управлінські завдання, які потрібно вирішити за допомогою мережі (обмін даними, управління базами даних, дистанційна робота тощо).
5. Визначити основні обмеження: бюджет, кількість користувачів, обсяги переданих даних.
6. Побудувати логічну структуру мережі з урахуванням рівнів моделі OSI.

7. Вибрати відповідні мережеві пристрої (комутатори, маршрутизатори, точки доступу тощо).

8. Налаштувати основні компоненти мережі для забезпечення ефективного обміну даними.

9. Порівняти декілька варіантів типів мереж (LAN, WAN, WLAN, VPN) і обрати оптимальний, враховуючи вимоги та обмеження.

10. Оцінити вартість створення та обслуговування обраної мережі.

11. Проаналізувати, як обрана структура мережі вплине на вирішення управлінських завдань.

12. Виявити можливі недоліки та запропонувати шляхи їх усунення.

Хід роботи

1. Теоретичний етап

1.1. Ознайомтесь із рівнями моделі OSI (фізичний, канальний, мережевий, транспортний, сеансовий, представницький, прикладний):

– Охарактеризуйте функції кожного рівня.

– Визначте, які рівні найважливіші для проєктування мережі.

1.2. Вивчіть типи мереж:

– Локальна мережа (LAN) для офісів і невеликих підприємств.

– Глобальна мережа (WAN) для підключення до віддалених офісів.

– Бездротові мережі (WLAN) для мобільності користувачів.

– VPN для забезпечення безпечного доступу до корпоративних ресурсів.

1.3. Розгляньте мережеві протоколи (TCP/IP, DHCP, DNS) та їх взаємодію з рівнями моделі OSI.

2. Аналіз потреб бізнесу

2.1. Зберіть інформацію про вимоги бізнес-завдань:

– Кількість користувачів, географічне розташування офісів.

– Типи даних, що передаються (бази даних, документи, відеоконференції).

– Обмеження за бюджетом.

2.2. Сформулюйте цілі мережі: наприклад, забезпечення високої швидкості обміну даними або створення безпечного середовища для віддаленої роботи.

3. Проєктування структури мережі

3.1. Створіть топологію мережі (зірка, кільце, шинна, гібридна).

3.2. Налаштуйте фізичний та логічний рівні:

– Розробіть схему підключення пристроїв (сервери, робочі станції, точки доступу).

– Виберіть обладнання, яке відповідає бюджету (наприклад, комутатори початкового рівня або маршрутизатори з базовими функціями).

3.3. Визначте налаштування на рівні VLAN для сегментації мережі, якщо це необхідно.

3.4. Застосуйте протоколи для маршрутизації та адресації (наприклад, OSPF або статична маршрутизація).

4. Тестування та оптимізація

4.1. Перевірте працездатність мережі:

– Використовуйте команди ping, traceroute, show ip route.

– Оцініть швидкість передачі даних та якість зв’язку.

4.2. Знайдіть та усуньте можливі проблеми, такі як неправильна маршрутизація або низька продуктивність.

5. Підсумковий аналіз

5.1. Сформулюйте висновки щодо ефективності побудованої мережі.

5.2. Порівняйте отриманий результат із запланованими цілями бізнесу.

5.3. Надайте рекомендації щодо покращення структури мережі у майбутньому.

Результати практичної роботи

– Створена мережа, яка відповідає управлінським завданням і обмеженням бюджету.

– Логічна топологія та налаштування мережі, побудовані за принципами моделі OSI.

– Звіт із поясненням вибору типу мережі та обладнання, тестуванням і аналізом ефективності.

Контрольні питання

1. Що таке еталонна модель OSI, і які рівні вона включає?
2. Які функції виконує кожен рівень моделі OSI (фізичний, канальний, мережевий, транспортний тощо)?
3. Які переваги надають бездротові мережі (WLAN) порівняно з провідними?
4. Що таке VPN, і в яких випадках доцільно його використовувати?
5. Як моделі OSI та TCP/IP взаємопов’язані між собою?
6. Які протоколи використовуються для маршрутизації даних у мережах, і які їхні основні особливості (OSPF, RIP, EIGRP)?
7. Що таке VLAN, і як він використовується для сегментації мережі?
9. Як визначити потреби бізнесу для побудови мережі (обсяг даних, кількість користувачів, географія офісів)?
10. Як обмежений бюджет впливає на вибір типу мережі та обладнання?
11. Як побудувати логічну структуру мережі, використовуючи модель OSI?
12. Які фактори слід враховувати під час вибору обладнання (маршрутизаторів, комутаторів)?

13. Як перевірити працездатність мережі за допомогою таких команд, як ping, traceroute, show ip route?

14. Як визначити оптимальний тип топології мережі для виконання управлінських завдань (зірка, шина, кільце, гібридна)?

16. Як побудована мережа впливає на виконання управлінських завдань?

17. Які основні переваги дає використання VLAN для розподілу мережевого трафіку?

18. Як обмежений бюджет впливає на ефективність побудованої мережі, і які можливі способи оптимізації витрат?

19. Які основні ризики можуть виникнути при роботі з мережею (технічні збої, недоліки безпеки)?

20. Як можна покращити продуктивність мережі при мінімальних фінансових затратах?

21. Чому важливо враховувати рівні моделі OSI при побудові мережі?

22. Які альтернативні рішення можна запропонувати, якщо наявний бюджет не дозволяє реалізувати ідеальну мережу?

23. Як відсутність належного тестування може вплинути на працездатність побудованої мережі?

24. Які довгострокові вигоди може отримати бізнес від впровадження оптимально спроєктованої мережі?

Практична робота № 4

Тема: Розрахунок пропускної здатності локальної мережі для підтримки управлінських процесів. Використання локальних мереж для організації дистанційного управління підприємством

Мета: Розрахувати пропускну здатність локальної мережі для забезпечення ефективної роботи управлінських процесів. Дослідити можливості використання локальних мереж (LAN) для організації дистанційного управління підприємством, визначивши основні вимоги до швидкості передачі даних, безпеки та надійності мережі.

Теоретичні відомості

Пропускна здатність (Bandwidth) локальних обчислювальних мереж (LAN) визначає часові та об'ємні параметри передачі цифрового сигналу між вузлами системи. В управлінських процесах цей показник безпосередньо корелює з оперативністю прийняття рішень, оскільки затримки в доступі до спільних баз даних або ERP-систем можуть спричинити простої в роботі підрозділів.

Окрім апаратних обмежень (категорія кабелю, стандарти IEEE 802.3 чи 802.11), на реальну швидкість впливають мережеві накладні витрати (Overhead) – службова інформація в пакетах, що становить певну частку загального трафіку.

Для точного проєктування мережі використовується математична модель розрахунку необхідної ємності каналу:

$$B=T\times U+R\ , \tag{4.1}$$

де B – цільова пропускна здатність;

T – середньозважений обсяг даних, необхідний для виконання функціональних обов'язків одним користувачем (враховуючи специфіку роботи: від текстових звітів до обробки медіаконтенту);

U – коефіцієнт інтенсивності (кількість користувачів, що одночасно генерують активний запит до каналу);

R – технічний резерв, що нівелює ризики деградації продуктивності під час пікових навантажень або широкомовного шторму (зазвичай 20-30% від загального трафіку).

Локальні мережі надають можливість організувати ефективне дистанційне управління підприємством через використання таких технологій:

– VPN (Virtual Private Network) – захищене з’єднання між віддаленим користувачем і корпоративною мережею.

– Хмарні сервіси (Google Drive, Microsoft 365) – для обміну та зберігання інформації.

– Віддалений доступ – використання таких інструментів, як Remote Desktop, AnyDesk, TeamViewer.

Переваги LAN для дистанційного управління:

– Швидкий доступ до корпоративних ресурсів.

– Безпечна передача даних.

– Простота інтеграції нових пристроїв і користувачів.

3. Основні підходи до організації мережі для управлінських завдань

– Використання комутаторів і маршрутизаторів із відповідною швидкістю передачі даних (1 Gbps або більше).

– Реалізація VLAN для розподілу трафіку між відділами підприємства.

– Забезпечення захисту мережі (шифрування даних, аутентифікація користувачів).

– Використання QoS (Quality of Service) для пріоритизації трафіку (наприклад, відеоконференцій).

Завдання для практичного виконання

1. Вивчити поняття пропускної здатності мережі та її основні характеристики.
2. Ознайомитися з методиками розрахунку пропускної здатності для локальних мереж.
3. Дослідити, як локальні мережі можуть забезпечувати дистанційне управління підприємством (використання VPN, хмарних сервісів, віддаленого доступу).
4. Проаналізувати обсяги та типи даних, які циркулюють у мережі (відеоконференції, обмін документами, бази даних тощо).
5. Визначити кількість користувачів мережі та основні управлінські процеси, які необхідно підтримувати.
6. Врахувати вимоги до швидкості передачі даних, надійності та безпеки.
7. Розрахувати необхідну пропускну здатність локальної мережі для виконання управлінських завдань.
8. Визначити оптимальну конфігурацію локальної мережі з урахуванням типу трафіку та кількості користувачів.
9. Оцінити вплив використання дистанційного управління на загальне навантаження мережі.
10. Розробити структуру локальної мережі для організації віддаленого доступу до ресурсів підприємства.

11. Запропонувати заходи для забезпечення безпеки та надійності під час дистанційного управління (VPN, шифрування даних, захист паролів).

12. Перевірити відповідність пропускної здатності мережі потребам підприємства.

13. Розробити рекомендації щодо вдосконалення мережі та впровадження технологій для підтримки дистанційного управління.

Хід роботи

1. Теоретична частина

1.1. Вивчіть поняття пропускної здатності мережі та фактори, що на неї впливають:

– Формула розрахунку пропускної здатності.

– Залежність пропускної здатності від кількості пристроїв і типу трафіку (потокове відео, файлові сервери тощо).

1.2. Ознайомтеся з технологіями організації дистанційного управління:

– VPN для захищеного доступу до локальної мережі.

– Хмарні сервіси для зберігання та обміну інформацією (Google Workspace, Microsoft 365).

– Інструменти віддаленого доступу (Remote Desktop, TeamViewer).

2. Аналіз потреб підприємства

2.1. Визначте основні управлінські процеси, які підтримуються мережею:

– Доступ до баз даних, обмін документами, відеозв’язок.

– Зберігання та резервування даних.

2.2. Оцініть обсяг даних, які обробляються мережею, та кількість одночасних підключень.

2.3. Визначте вимоги до швидкості передачі даних для кожного процесу (наприклад, для відеоконференцій потрібна швидкість не менше 2-4 Мбіт/с на одного користувача).

3. Розрахунок пропускної здатності локальної мережі

3.1. Використовуйте формулу (4.1) для розрахунку.

3.2. Врахуйте специфіку трафіку (потоковий трафік, вебзапити, збереження даних).

3.3. Визначте мінімальну необхідну пропускну здатність для кожного сегмента мережі.

4. Проєктування мережі для дистанційного управління

4.1. Розробіть топологію локальної мережі (зірка, кільце, гібридна).

4.2. Додайте компоненти для забезпечення дистанційного доступу:

– VPN для захищеного підключення.

– Сервери віддаленого доступу.

– Системи аутентифікації користувачів.

4.3. Налаштуйте безпеку мережі:

– Шифрування переданих даних.

– Захист від несанкціонованого доступу.

5. Тестування та аналіз

5.1. Проведіть тестування роботи мережі при типовому та піковому навантаженні.

5.2. Визначте, чи відповідає реальна пропускна здатність розрахунковим потребам.

5.3. Виявіть слабкі місця в мережі та запропонуйте шляхи їх оптимізації.

6. Оформлення результатів

6.1. Оформіть звіт із розрахунками пропускної здатності, топологією мережі та рекомендаціями.

6.2. Наведіть порівняння витрат на різні варіанти проєктування мережі.

Результати практичної роботи

− Розрахована пропускна здатність локальної мережі для підтримки управлінських процесів.

− Розроблена структура локальної мережі для організації дистанційного управління підприємством.

− Надані рекомендації щодо підвищення безпеки, надійності та продуктивності мережі.

Контрольні питання

1. Що таке пропускна здатність мережі? У яких одиницях вона вимірюється?

2. Які фактори впливають на пропускну здатність локальної мережі?

3. Поясніть основну формулу розрахунку пропускної здатності мережі.

4. Які основні типи трафіку можуть циркулювати в локальній мережі?

5. Що таке VPN, і як він використовується для дистанційного управління підприємством?

6. Які переваги надають хмарні сервіси для організації віддаленої роботи?

7. Що таке QoS (Quality of Service), і як вона допомагає в управлінні мережевим трафіком?

8. Як визначити обсяг трафіку, що генерується користувачами мережі?

9. Як впливає кількість підключених пристроїв на продуктивність локальної мережі?

10. Як правильно визначити резерв для пікових навантажень під час розрахунку пропускної здатності?

11. Які пристрої потрібні для побудови локальної мережі, що підтримує дистанційне управління?

12. Як налаштувати VPN для безпечного доступу до локальної мережі ззовні?

13. Які дії слід виконати для забезпечення захисту переданих даних у мережі?

14. Як можна перевірити, чи відповідає реальна пропускна здатність мережі розрахунковим показникам?

15. Як організувати локальну мережу для ефективної підтримки відеоконференцій?

16. Які ризики виникають у локальних мережах під час організації дистанційного управління?

17. Як обмежений бюджет впливає на вибір обладнання та технологій для LAN?

18. Що робити, якщо пропускна здатність мережі не відповідає потребам бізнесу?

19. Чи є доцільним використання хмарних сервісів у поєднанні з локальною мережею? Обґрунтуйте свою відповідь.

20. Які довгострокові переваги дає використання локальних мереж із підтримкою віддаленого доступу для підприємства?

Практична робота № 5

Тема: Підключення до глобальної мережі для збору та аналізу даних у реальному часі. Використання хмарних технологій глобальних мереж для підтримки управлінських рішень

Мета: Ознайомитися з процесом підключення до глобальної мережі для забезпечення збору та аналізу даних у реальному часі. Дослідити можливості використання хмарних технологій у глобальних мережах для оптимізації управлінських рішень та підвищення ефективності управлінських процесів.

Теоретичні відомості

Глобальна обчислювальна мережа (Wide Area Network, WAN) є критично важливою інфраструктурою, що забезпечує консолідацію інформаційних потоків між територіально рознесеними філіями, дата-центрами та хмарними середовищами. На відміну від локальних мереж, WAN оперує в умовах високої варіативності затримок та різнорідності каналів зв'язку, що потребує впровадження спеціалізованих протоколів для підтримки цілісності управлінських даних.

До основних технологій побудови сучасних WAN-інтерфейсів належать:

- MPLS (Multiprotocol Label Switching) – метод комутації міток, що дозволяє створювати віртуальні приватні канали з гарантованою якістю обслуговування (QoS). Це мінімізує затримки для критично важливих транзакцій ERP-систем;
- SD-WAN (Software-Defined WAN) – програмно-визначена архітектура, яка відокремлює рівень управління мережею від апаратного забезпечення. Це дозволяє динамічно перерозподіляти трафік між різними каналами (наприклад, пріоритетний MPLS для відеозв'язку та звичайний Internet для пошти) у реальному часі;
- Site-to-Site VPN – побудова криптографічно захищених тунелів через публічні мережі, що забезпечує економічно вигідну та безпечну інтеграцію віддалених офісів у єдиний інформаційний простір.

Хмарні технології (Cloud Computing) трансформували підхід до капітальних витрат (CapEx) в операційні (OpEx), надаючи підприємствам доступ до необмежених обчислювальних потужностей без необхідності утримання власної серверної інфраструктури, що стає основою для розгортання цифрових екосистем, що підтримують прийняття управлінських рішень.

Згідно зі стандартом NIST, виділяють три основні моделі обслуговування:

IaaS (Infrastructure as a Service) – фундаментальний рівень, де користувач отримує віртуалізовані обчислювальні ресурси (процесори, пам’ять, дисковий простір), що дає максимальну гнучкість у налаштуванні специфічного системного ПЗ;

PaaS (Platform as a Service) – середовище для розробки, тестування та розгортання прикладних рішень. Модель позбавляє адміністраторів необхідності керувати операційними системами, фокусуючись на управлінні життєвим циклом додатків;

SaaS (Software as a Service) – кінцевий рівень споживання, де управлінський персонал працює з готовим прикладним інтерфейсом (наприклад, системи CRM, ERP або бізнес-аналітики), доступ до якого здійснюється через веббраузер.

Додатково слід виділити XaaS (Everything as a Service) – концепцію, що відображає сучасну тенденцію сервіс-орієнтованого підходу до будь-яких IT-активів.

Моніторинг бізнес-процесів у режимі Real-time потребує створення високопродуктивних конвеєрів даних. У глобальних мережах це реалізується через інтеграцію технологій Інтернету речей (IoT) та потокової аналітики.

Основними компонентами системи збору даних є:

– IoT та Edge Computing – датчики та інтелектуальні пристрої, що збирають первинну інформацію. Технологія граничних обчислень (Edge) дозволяє проводити попередню обробку даних безпосередньо на місці їх виникнення, зменшуючи навантаження на WAN-канали;

– API-інтеграція – програмні інтерфейси, що забезпечують безшовний обмін даними між внутрішніми системами підприємства та зовнішніми хмарними сервісами або державними реєстрами.

– Потокова обробка (Streaming Analytics) – використання таких інструментів як Apache Kafka або Spark Streaming дозволяє аналізувати події безпосередньо в момент їх виникнення, що є критичним для систем запобігання фроду або оперативного реагування на ринкові зміни;

Результати обробки візуалізуються за допомогою платформ Business Intelligence (Power BI, Tableau), що перетворюють масиви сирих даних у зрозумілі дашборди для топ-менеджменту. Такий підхід забезпечує високу швидкість реакції на відхилення від планових показників, підвищуючи загальну кіберрезильєнтність та конкурентоспроможність організації.

Завдання для практичного виконання

1. Ознайомитися з принципами роботи глобальних мереж (WAN) та їх особливостями.
2. Вивчити основні технології хмарних обчислень (IaaS, PaaS, SaaS).

3. Розглянути методи збору та обробки даних у реальному часі.

4. Проаналізувати потреби підприємства у зборі та аналізі даних у реальному часі.

5. Визначити основні управлінські процеси, що можуть бути оптимізовані завдяки хмарним технологіям.

6. Організувати підключення до глобальної мережі для збору даних (використання API, IoT, датчиків тощо).

7. Налаштувати використання хмарного сервісу для зберігання та аналізу отриманих даних (наприклад, Google Cloud, Microsoft Azure, AWS).

8. Продемонструвати процес аналізу даних у реальному часі за допомогою обраного інструменту (Power BI, Tableau, BigQuery).

9. Дослідити можливі ризики роботи з глобальними мережами та хмарними технологіями.

10. Запропонувати заходи для забезпечення безпеки передачі та зберігання даних.

11. Оцінити, як впровадження хмарних технологій у глобальних мережах впливає на управлінські процеси.

12. Розробити рекомендації щодо подальшого використання таких технологій.

Хід роботи

1. Теоретичний блок

1.1. Ознайомтеся з принципами роботи глобальних мереж (WAN):

– Особливості глобальних мереж, їх призначення та компоненти.

– Технології передачі даних (MPLS, SD-WAN).

1.2. Вивчіть основи хмарних обчислень:

– Типи послуг: IaaS (інфраструктура як послуга), PaaS (платформа як послуга), SaaS (програмне забезпечення як послуга).

– Огляд популярних хмарних платформ: Google Cloud, Microsoft Azure, AWS.

1.3. Розгляньте принципи збору та аналізу даних у реальному часі:

– Використання IoT (Інтернет речей) для збору даних.

– Інструменти аналізу великих обсягів даних у реальному часі (Big Data, поточна аналітика).

2. Аналіз потреб бізнесу

2.1. Визначте завдання, які потребують збору даних у реальному часі:

– Моніторинг роботи обладнання, управління запасами, аналіз ринку тощо.

2.2. Оцініть вимоги до глобальної мережі:

– Швидкість передачі даних.

– Надійність і безпека мережі.

2.3. Сформулюйте вимоги до хмарного сервісу:

– Обсяг сховища, можливості обробки даних, інтеграція з іншими системами.

3. Практичний блок

3.1. Підключення до глобальної мережі:

– Організуйте збір даних за допомогою IoT або API.

– Підключіть пристрої до глобальної мережі через маршрутизатор, VPN або інші канали зв’язку.

3.2. Налаштування хмарного сервісу:

– Виберіть хмарну платформу (наприклад, Google Cloud).

– Налаштуйте середовище для зберігання даних і обробки (наприклад, BigQuery для аналізу великих даних).

3.3. Оброблення та аналіз даних:

– Завантажте зібрані дані у хмару.

– Використовуйте інструменти візуалізації (Power BI, Tableau) для аналізу даних у реальному часі.

4. Забезпечення безпеки

4.1. Реалізуйте захист мережі та хмарних сервісів:

– Використовуйте шифрування даних при передачі.

– Встановіть політики доступу до хмарних даних.

4.2. Проведіть аналіз ризиків, пов’язаних із безпекою даних.

5. Оцінка ефективності

5.1. Перевірте, чи відповідає зібрані та оброблені дані вимогам бізнесу.

5.2. Оцініть швидкість і надійність роботи системи збору даних.

5.3. Розробіть рекомендації щодо оптимізації використання глобальних мереж і хмарних сервісів.

Результати практичної роботи

– Організоване підключення до глобальної мережі для збору даних у реальному часі.

– Налаштований хмарний сервіс для обробки та аналізу даних.

– Розроблені рекомендації для підвищення ефективності управлінських процесів за допомогою хмарних технологій.

– Забезпечені заходи безпеки для захисту переданих даних.

Контрольні питання

1. Що таке глобальна мережа (WAN), і які її основні функції?
2. Які технології використовуються у глобальних мережах для передачі даних (MPLS, SD-WAN, VPN)?
3. Що таке хмарні обчислення? Назвіть основні моделі хмарних послуг (IaaS, PaaS, SaaS).
4. Які переваги надають хмарні технології для управлінських рішень?
5. Що таке аналіз даних у реальному часі, і чому він важливий для бізнесу?

6. Які джерела даних використовуються для аналізу в реальному часі?

7. Що таке Big Data, і як вона використовується для підтримки управлінських рішень?

8. Які інструменти аналізу даних у реальному часі ви знаєте (наприклад, Power BI, Tableau)?

9. Як організувати підключення до глобальної мережі для збору даних у реальному часі?

10. Які дії слід виконати для налаштування VPN для доступу до корпоративної мережі?

11. Як інтегрувати IoT-пристрої для збору даних у реальному часі?

12. Як обрати хмарний сервіс для зберігання та обробки даних (AWS, Google Cloud, Microsoft Azure)?

13. Як налаштувати інструмент для аналізу даних у реальному часі (Power BI, Tableau)?

14. Як забезпечити безпеку передачі даних у глобальній мережі?

15. Як протестувати швидкість і надійність глобальної мережі після підключення?

16. Які основні фактори слід враховувати при виборі глобальної мережі для збору даних?

17. Як хмарні технології впливають на ефективність управлінських рішень?

18. Чому важливо забезпечувати низьку затримку при передачі даних у реальному часі?

19. Які ризики пов’язані з використанням хмарних сервісів, і як їх мінімізувати?

20. Як підключення до глобальної мережі може оптимізувати роботу підприємства?

21. Які методи аналізу даних найкраще підходять для оперативного прийняття рішень?

22. Чому важливо інтегрувати IoT-пристрої в процес збору та аналізу даних?

Практична робота № 6

Тема: Використання інтернет-сервісів для аналізу ринкових трендів і підтримки управлінських рішень. Аналіз можливостей інтернет-ресурсів для збору даних і підготовки звітів

Мета: Ознайомитися з можливостями інтернет-сервісів для аналізу ринкових трендів і прийняття управлінських рішень. Навчитися використовувати доступні інтернет-ресурси для збору, обробки даних і підготовки звітів, які забезпечують підтримку управлінських процесів.

Теоретичні відомості

Екосистема інтернет-сервісів у стратегічній бізнес-аналітиці

У сучасних умовах цифровізації економіки інтернет-сервіси трансформувалися з допоміжних інструментів у фундаментальну базу для проведення предиктивного та дескриптивного аналізу ринків. Моніторинг ринкових трендів дозволяє суб'єктам господарювання не лише адаптуватися до поточних змін, а й прогнозувати споживчий попит, оптимізувати маркетингові стратегії та мінімізувати ризики при виході на нові ринки.

До провідних інструментальних комплексів аналізу належать:

Google Trends: Використовується для аналізу макроекономічних та споживчих інтересів у довгостроковій динаміці. Сервіс дозволяє ідентифікувати цикли сезонності, виявляти географічні осередки попиту та проводити порівняльний аналіз популярності брендів або технологій через призму пошукової активності.

SEMrush та Ahrefs: Комплексні платформи для конкурентної розвідки. Вони дають змогу деконструювати маркетингові стратегії конкурентів, аналізувати структуру їхньої семантичної видимості та оцінювати бюджетну ефективність рекламних кампаній.

SimilarWeb: Інструмент для об'єктивної оцінки цифрової присутності. Сервіс надає дані про структуру трафіку (прямі візити, реферальні посилання, соціальні мережі), глибину переглядів та показники відмов, що є критично важливим для бенчмаркінгу.

Statista та Euromonitor: Агрегатори верифікованої галузевої статистики. Вони забезпечують доступ до консолідованих звітів, ринкових часток та прогнозів розвитку глобальних індустрій, що базуються на професійних методологіях дослідження.

Google Analytics 4 (GA4): Екосистема внутрішнього моніторингу, що фокусується на подієвій моделі даних. Вона дозволяє глибинно аналізувати життєвий шлях клієнта (Customer Journey), сегментувати

аудиторію за поведінковими ознаками та оцінювати конверсію управлінських рішень у реальні фінансові показники.

2. Методологія збору та багатовекторного аналізу даних

Процес перетворення неструктурованої інтернет-інформації у стратегічний актив потребує застосування системного підходу, що включає використання сучасних методів екстракції та обробки даних.

Ключові джерела даних у глобальній мережі:

Social Listening (Соціальний моніторинг): Аналіз тональності згадувань (Sentiment Analysis) у соціальних медіа (Facebook, X, LinkedIn) для оцінки репутаційного капіталу та сприйняття продуктів аудиторією.

API-інтеграції (Application Programming Interface): Програмний збір даних у режимі реального часу, що дозволяє автоматизувати імпорт статистичних показників із зовнішніх платформ у внутрішні аналітичні системи підприємства.

Open Data (Відкриті дані): Використання державних реєстрів, звітів міжнародних організацій (ВТО, МВФ) та результатів наукових досліджень для формування об’єктивного контексту функціонування бізнесу.

Етапи обробки інформаційного масиву:

Дата-майнінг (Data Mining): Виявлення прихованих закономірностей у великих обсягах неструктурованих даних.

Синтез та верифікація: Перевірка достовірності джерел та крос-аналіз отриманих цифр для усунення статистичних похибок.

Візуальна інтерпретація: Використання інструментів Power BI, Tableau або мов програмування (Python/R) з бібліотеками Matplotlib/ggplot2 для створення динамічних моделей, що полегшують когнітивне сприйняття складних залежностей.

3. Формування аналітичної звітності для підтримки управлінських рішень

Кінцевим продуктом використання інтернет-сервісів є аналітичний звіт, який слугує документом-підставою для прийняття стратегічних рішень топменеджментом. Ефективність такого звіту визначається не обсягом даних, а якістю їхньої інтерпретації.

Структурні компоненти професійного звіту:

Executive Summary: Стисле резюме ключових знахідок, призначене для швидкого ознайомлення керівництва.

KPI (Key Performance Indicators): Динаміка ключових показників (обсяг ринку, частка голосу, рівень залучення), підкріплена візуалізацією.

SWOT-інтерпретація трендів: Аналіз того, як виявлені тенденції впливають на сильні та слабкі сторони підприємства, які можливості відкривають та які загрози несуть.

Прогностична модель: Сценарії розвитку ситуації («песимістичний», «реалістичний», «оптимістичний») на основі екстраполяції поточних даних.

Фундаментальні вимоги до управлінської звітності:

Об’єктивність: Пріоритет кількісних показників над суб’єктивними судженнями.

Когерентність: Логічний зв’язок між зібраними даними, їхнім аналізом та фінальними рекомендаціями.

Інкрементальність: Можливість порівняння поточних результатів із попередніми періодами для відстеження динаміки розвитку бізнес-системи.

Завдання для практичного виконання

1. Вивчити роль інтернет-сервісів у бізнес-аналітиці.
2. Ознайомитися з основними інструментами для аналізу ринкових трендів (Google Trends, SEMrush, SimilarWeb тощо).
3. Розглянути основні джерела даних, доступних через інтернет (соціальні мережі, відкриті бази даних, інструменти вебаналітики).
4. Проаналізувати популярні сервіси збору та аналізу даних (Google Trends, Statista, Glassdoor).
5. Оцінити їх переваги, обмеження та практичну користь для управлінських рішень.
6. Провести аналіз ринкових трендів за допомогою Google Trends.
7. Використати вебаналітику (наприклад, Google Analytics) для збору даних про аудиторію або поведінку клієнтів.
8. Підготувати звіт на основі отриманих даних, використовуючи інструменти візуалізації (Power BI, Tableau).
9. На основі проведеного аналізу підготувати пропозиції щодо вдосконалення управлінських рішень.
10. Розробити методику подальшого використання інтернет-сервісів у бізнес-аналітиці.

Хід роботи

1. Теоретична частина

1.1. Вивчіть роль інтернет-сервісів у бізнес-аналітиці:

– Як сервіси допомагають в аналізі конкурентів, виявленні трендів і розумінні поведінки клієнтів.

1.2. Ознайомтеся з популярними інтернет-інструментами для аналізу ринку:

– Google Trends – аналіз пошукових запитів для виявлення трендів.
– SEMrush – аналіз ключових слів, конкурентів, рекламних кампаній.
– SimilarWeb – аналіз вебтрафіку, поведінки користувачів.
– Statista – доступ до статистики, звітів і аналітики.
– Google Analytics – оцінка аудиторії вебсайту.

2. Аналіз можливостей інтернет-ресурсів

2.1. Виберіть конкретні інтернет-ресурси для аналізу:

– Оберіть одну чи кілька платформ залежно від завдання (наприклад, дослідження поведінки клієнтів чи аналіз конкурентів).

2.2. Проведіть оцінку можливостей кожного сервісу:

– Визначте доступні дані: пошукові запити, статистика, трафік, демографія аудиторії.

– Проаналізуйте переваги та недоліки використання цих сервісів.

3. Практична частина

3.1. Збір даних:

– Використовуйте Google Trends для виявлення популярних пошукових запитів у вибраній галузі (***індивідуальні варіанти в додатку А***).

– За допомогою Google Trends проаналізуйте вебтрафік конкурентів (основні джерела трафіку, географія).

– Підключіть Google Analytics до вебсайту (якщо є) для отримання інформації про аудиторію та поведінку користувачів.

3.2. Аналіз даних:

– Визначте основні тренди в галузі.

– Проаналізуйте конкурентів, виявивши їх сильні та слабкі сторони.

– Підготуйте дані для подальшої візуалізації.

3.3. Підготовка звіту:

– Створіть графіки й діаграми в Power BI, Tableau чи Excel для наочного представлення даних.

– Підготуйте висновки зібраної інформації.

4. Розробка рекомендацій

4.1. На основі аналізу запропонуйте рекомендації:

– Як адаптувати бізнес-стратегію до актуальних ринкових трендів.

– Які маркетингові канали використовувати для досягнення цілей.

4.2. Розробіть план регулярного використання інтернет-ресурсів для моніторингу ринку.

Результати практичної роботи

– Проаналізовані ринкові тренди та поведінку клієнтів за допомогою інтернет-сервісів.

– Складений звіт із графіками, діаграмами та висновками.

– Розроблені практичні рекомендації щодо вдосконалення управлінських рішень.

– Запропонована методика використання інтернет-ресурсів у майбутньому.

Контрольні питання

1. Які основні функції виконують інтернет-сервіси у бізнес-аналітиці?
2. Що таке Google Trends, і як його використовувати для аналізу ринкових трендів?
3. Які переваги надає Google Analytics для моніторингу вебтрафіку?
4. Що таке SEMrush і SimilarWeb, і як вони допомагають у вивченні конкурентів?
5. Які дані можна отримати за допомогою платформи Statista?
6. Які типи даних найважливіші для підтримки управлінських рішень?
7. У чому полягає значення візуалізації даних для підготовки звітів?
8. Як правильно налаштувати аналіз ринкових трендів у Google Trends?
9. Які дії потрібно виконати для збору даних про конкурентів у SimilarWeb?
10. Як підключити Google Analytics до вебсайту?
11. Як побудувати звіт у Power BI або Tableau на основі зібраних даних?
12. Як оцінити сильні та слабкі сторони конкурентів за допомогою інтернет-ресурсів?
13. Які показники варто включити в підсумковий звіт для управлінців?
14. Як інтернет-сервіси допомагають у прогнозуванні ринкових трендів?
15. Які переваги та недоліки використання безкоштовних інтернет-ресурсів у бізнес-аналітиці?
16. Як можна інтегрувати кілька інтернет-сервісів для збору даних?
17. Які ризики пов’язані з використанням інтернет-ресурсів для аналізу ринку?
18. Як часто варто проводити аналіз ринкових трендів для актуалізації управлінських рішень?
19. Чому важливо використовувати візуалізацію даних у процесі підготовки звітів?
20. Які перспективи відкривають сучасні інтернет-сервіси для аналізу ринкових трендів?

Додаток А

Номер варіанту практичної роботи відповідає порядковому номеру списку здобувачів академічної групи. *Практична робота зараховується лише в тому разі, якщо вона виконана правильно у відповідності з індивідуальним завданням.*

Для кожного варіанту необхідно використовувати фільтри за регіоном (наприклад, Україна або Світ) та періодом (5 років для аналізу циклічності або 12 місяців для оперативного планування).

Результати аналізу слід зафіксувати у вигляді скріншотів графіків із коротким коментарем щодо виявлених піків або спадів активності.

Індивідуальні варіанти завдань для збору та аналізу даних у Google Trends

1. Ринок відновлювальної енергетики. Аналіз динаміки запитів щодо «сонячних панелей» та «теплових насосів» у розрізі останніх 2 років.
2. Сектор електронного транспорту. Порівняння популярності брендів електромобілів (наприклад, Tesla vs BYD) на європейському ринку.
3. Індустрія штучного інтелекту. Дослідження зростання інтересу до генеративних мереж (ChatGPT, Midjourney, Claude) за останні 12 місяців.
4. Агротехнології (AgroTech). Аналіз сезонності запитів на «системи точного землеробства» та «дрони для кроплення».
5. Ринок хмарних послуг. Порівняльний аналіз запитів «AWS», «Azure» та «Google Cloud» на ринку України.
6. Сфера кібербезпеки. Дослідження динаміки інтересу до термінів «VPN», «Zero Trust» та «двофакторна автентифікація».
7. Ринок фінтеху. Аналіз популярності необанків та криптогаманців серед користувачів різних регіонів.
8. Освітні технології (EdTech). Дослідження попиту на курси «Data Science» порівняно з «Project Management».
9. Ринок електронної комерції. Порівняння динаміки запитів маркетплейсів (наприклад, Rozetka, Prom, Amazon) під час «Чорної п’ятниці».
10. Індустрія здорового харчування. Аналіз трендів на «рослинне м’ясо» та «безглютенові продукти».
11. Ринок логістичних послуг. Дослідження попиту на «кур’єрську доставку» та «фрахтування вантажів» у кризові періоди.
12. Сектор Smart Home. Аналіз популярності систем «розумного освітлення» та «голосових помічників».
13. Ринок праці в IT. Дослідження динаміки запитів на вакансії «Fullstack developer» та «QA engineer».

14. Туристична індустрія. Аналіз географічного розподілу запитів на «гарячі тури» порівняно з «екстремальним туризмом».

15. Ринок програмного забезпечення для бізнесу. Порівняння інтересу до CRM-систем (Salesforce, HubSpot, Zoho).

16. Сектор ігрової індустрії. Дослідження популярності хмарного геймінгу порівняно з мобільними іграми.

17. Ринок медичних технологій (MedTech). Аналіз трендів на «телемедицину» та «носії-трекери стану здоров'я».

18. Будівельна галузь. Дослідження попиту на «модульні будинки» та «енергоефективні матеріали».

19. Ринок стрімінгових сервісів. Порівняння динаміки запитів Netflix, Disney+ та місцевих платформ.

20. Fashion-індустрія. Аналіз циклічності запитів на «еко-одяг» та «сталу моду» (sustainable fashion).

21. Ринок страхування. Дослідження інтересу до «медичного страхування» та «страхування кіберризиків».

22. Сфера телекомунікацій. Аналіз динаміки розгортання та очікувань користувачів щодо технології «5G».

23. Ринок інструментів для віддаленої роботи. Порівняння популярності Zoom, Microsoft Teams та Slack.

24. Автомобільний сервіс. Дослідження сезонності запитів на «шиномонтаж» та «оренду авто».

25. Ринок систем автоматизації виробництва. Аналіз інтересу до «промислових роботів» та «контролерів PLC».

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Azarova A. Designing a secure consolidated information resource for analysis of outsourcing companies' activity in Ukraine. *Information and analytical support for assessing the state and development of economic entities* : collective monograph. Praha : OKTAN PRINT, 2022. P. 9-45. DOI: https://doi.org/10.46489/IAASFA-14.

2. Azarova A. O. Information Technologies and Neural Network Means for Building the Complex Goal Program «Improving the Management of Intellectual Capital». *Lecture Notes in Computational Intelligence and Decision Making*. 2022. Vol. 77. P. 534-547. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-82014-5_36.

3. Azarova A. O., Azarova L. E., Pavlov S. V., Savina N. B., Kaplun I. S., Wójcik W., Smailova S., Kalizhanova A. Information technologies for assessing the quality of IT-specialties graduates' training of university by means of fuzzy logic and neural networks. *INTL journal of electronics and telecommunications.* 2020. Vol. 66, № 3. P. 411-416. DOI: https://doi.org/10.24425/ijet.2020.131893.

4. Peng Y., Guo Y., Hao R., Xu C. Network traffic prediction with Attention-based Spatial–Temporal Graph Network. *Computer Networks*. 2024. Vol. 243. P. 110296. DOI: https://doi.org/10.1016/j.comnet.2024.110296.

5. Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В. та ін. Комп'ютерні мережі : підручник. Вінниця : ВНТУ, 2020. 378 с. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/Azarov_2020_378.pdf (дата звернення: 20.03.2026).

6. Азарова А. О., Біліченко Н. О. Гібрідний засіб захисту мовної інформації. *Проблеми інформатизації та управління*. Київ : НАУ, 2021. № 1 (65). С. 4 – 9. DOI: https://doi.org/10.18372/2073-4751.65.15299

7. Азарова А. О., Біліченко Н. О., Катаєв В. С., Павловський П. В. Розроблення пристрою для захисту від несанкціонованого доступу на основі трифакторної ідентифікації та аутентифікації користувачів. *Реєстрація, зберігання і оброблення даних*. 2021. Т. 23, № 2. С. 72-80. DOI: https://doi.org/10.35681/1560-9189.2021.23.2.239250.

8. Азарова А. О., Дьогтєва І. О., Шиян А. А. СППР щодо підвищення рівня інформаційної безпеки підприємства. *Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія.* 2022. № 1. С. 12-18. DOI: https://doi.org/10.31649/1999-9941-2022-53-1-12-18.

9. Азарова А. О., Щур Д. С. Побудова автоматизованої системи аудіолокації загроз. *Інформаційні технології та комп`ютерна інженерія*. 2023. № 1. С. 5-12. DOI: https://doi.org/10.31649/1999-9941-2023-56-1-5-12.

10. Жураківський Б. Ю., Зенів І. О. Розроблення та реалізація мережних протоколів : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 462 с. URL: https://ela.kpi.ua/items/81d49f67-fc8f-4b99-a82b-22ba7381a79b (дата звернення: 12.04.2026).

11. Задерейко О. В., Логінов Н І., Толокно А А. Комп’ютерні мережі : навч. посіб. Одеса, 2022. 249 с. URL: https://dspace.onua.edu.ua/items/9baea108-2616-488b-b18b-17f0bb30f0a5 (дата звернення: 29.03.2026).

12. Комп’ютерні мережі. Ч. 1. Моделювання комп’ютерних мереж : лаб. практикум / уклад.: О. С. Яценко, О. І. Яценко. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. 76 с. URL: http://eprints.zu.edu.ua/33991/1/km.pdf (дата звернення: 9.04.2026).

13. Матвій О. В., Мельник В. С., Черевко І. М. Основи комп’ютерних мереж : навч. посіб. Чернівці : Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича, 2024. 158 с. URL: http://surl.li/eqmlek (дата звернення: 4.04.2026).

14. Міночкін А. І., Бригадир С. П.Аналіз розвитку мереж зв’язку п’ятого покоління. *Системи і технології зв’язку, інформатизації та кібербезпеки*. 2024. № 6. С. 127-145. DOI: https://doi.org/10.58254/viti.6.2024.10.127.

15. Міхав В. В., Мелешко Є. В. Метод роботи рекомендаційної системи у комп’ютерній мережі типу peer to peer. Системи управління, навігації та зв’язку. 2023. Вип. 1. С. 112-117. DOI: https://doi.org/10.26906/SUNZ.2023.112.

16. Поплавський О., Сорока О., Літвін М., Поплавський А. Інтелектуальні системи управління ризиками на європейських енергетичних ринках. *Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології*. 2024. Т. 47, № 1. С. 233-239. DOI: https://doi.org/10.31649/1681-7893-2024-47-1-233-239.

17. Савицька Л. А., Коробейнікова Т. І., Костюк О. І., Колесник І. С., Дудник О. В. Засоби захисту Internet of things в корпоративній комп’ютерній мережі. *Інформаційні технології та комп’ютерна інженерія*. 2024. № 1. С. 83-93. DOI: https://doi.org/10.31649/1999-9941-2024-59-1-83-93.

18. Чистик І. М., Воропаєва В. Я. Дослідження ефективності роботи мережевих систем управління. *Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія : Обчислювальна техніка та автоматизація*. 2024. Т. 2, № 2. С. 4-13. DOI: https://doi.org/10.31474/2786-9024/v2i2(34).301762.

19. Юрчук Н. П., Азарова А. О. Комп’ютерні мережі. Конспект лекцій : навч. посіб. / Вінниця : ВНТУ, 2025. 90 с. URL: https://iq.vntu.edu.ua/method/getfile.php?fname=170327.pdf&x=1 (дата звернення: 17.04.2026).

20. Юрчук Н. П., Кіпоренко С. С. Еволюція та трансформація сервіс-орієнтованих бізнес-моделей (XaaS) у цифрових екосистемах. *Інвестиції: практика та досвід*. 2026. № 7. С. 293-300. DOI: https://doi.org/10.32702/2306-6814.2026.7.293.

21. Яремко А. В. Діджиталізація та мережевізація як чинники розвитку ІКТ-ринку. *Причорноморські економічні студії*. 2022. Вип. 76.

С. 68-71. DOI: https://doi.org/10.32782/bses.76-8.

22. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського : вебсайт. URL : http://nbuv.gov.ua (дата звернення: 04.04.2026).

23. Бібліотека ВНТУ : вебсайт. URL: http://lib.vntu.edu.ua (дата звернення: 06.04.2026).

24. Комп'ютерні мережі : відео. URL: https://www.youtube.com/playlist?list=PLjVjn9bYZbjvQaLxF32AD6XVBuH66BK3C (дата звернення: 23.03.2026).

25. Онлайн курс «Основи комп'ютерних мереж». URL: https://cisco4ukraine.pl/ua/cybersecurity-ua/%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8-%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF% D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B8%D1%85-%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6/ (дата звернення: 23.03.2026).

26. Онлайн курс «Базові налаштування мережевих пристроїв». URL: https://cisco4ukraine.pl/ua/network-technician-ua/%d0%b1%d0%b0%d0%b7%d0%be%d0%b2%d1%96-%d0%bd%d0%b0%d0%bb%d0%b0% d1%88%d1%82%d1%83%d0%b2%d0%b0%d0%bd%d0%bd%d1%8f-%d0%bc%d0%b5%d1%80%d0%b5%d0%b6%d0%b5%d0%b2%d0%b8%d1%85-%d0%bf%d1%80%d0%b8%d1%81%d1%82-2/ (дата звернення: 23.03.2026).

27. Онлайн курс «Мережева адресація та базові навички з усунення несправностей». URL: https://cisco4ukraine.pl/ua/network-technician-ua/network-addressing-and-basic-troubleshooting-2/ (дата звернення: 23.03.2026).

28. Онлайн курс «Підтримка та безпека мережі». URL: https://cisco4ukraine.pl/ua/network-technician-ua/%d0%bf%d1%96%d0%b4%d1%82%d1%80%d0%b8%d0%bc%d0%ba%d0%b0-%d1%82%d0%b0-%d0%b1%d0%b5%d0%b7%d0%bf%d0%b5%d0%ba%d0%b0-%d0%bc%d0%b5%d1%80%d0%b5%d0%b6%d1%96/ (дата звернення: 23.03.2026).

29. НМР дисципліни «Комп'ютерні мережі». URL: https://iq.vntu.edu.ua/b04213/html/nlr/edit_nlr.php?card_id=27933 (дата звернення: 06.03.2026).

Електронне навчальне видання

Анжеліка Олексіївна Азарова
Наталія Петрівна Юрчук

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Комп'ютерні мережі» зі спеціальності «Менеджмент» (освітня програма «Цифровий менеджмент в бізнесі»)

Рукопис оформила: *Н. Юрчук*

Редактор: *Н. Кравчук*

Оригінал-макет виготовлено в РВВ ВНТУ

Підписано до видання 7.07.2026
Гарнітура Times New Roman.
Зам. № 2026-083.

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
Редакційно-видавничий відділ.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
press.vntu.edu.ua;
Email: rvv.vntu@gmail.com
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.