

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ЗПО «ДІТК»
Олександр СТРИЛЕЦЬ
31.08.2026 р.
ПОГОДЖЕНО
Заступник директора з навчально-методичної
роботи ЗПО «ДІТК»
Сергій ГОРДІЄНКО
31.08.2026 р.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СЛУХАЧІВ №1

Дисципліна: Комп'ютерні мережі в електроніці

Змістовий модуль 1: Основи комп'ютерних мереж. Моделі OSI та TCP/IP

Цільова аудиторія: Слухачі (галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво; спеціальність: G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка; освітньо-професійний ступінь: «фаховий молодший бакалавр»)

Загальний обсяг СРС за модулем: 15 годин

ВСТУП: МЕРЕЖА ЯК ОСНОВА СУЧАСНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Перший змістовий модуль є фундаментом усього курсу. Без розуміння моделі OSI та стеку TCP/IP неможливо зрозуміти, як працює будь-яке мережеве обладнання — від простого комутатора до складного маршрутизатора. Самостійна робота спрямована на те, щоб ви навчилися бачити за кабелями, роз'ємами та пристроями логіку багаторівневої архітектури, яка забезпечує передачу даних у мережі.

Для фахівця з електроніки та телекомунікацій здатність мислити категоріями рівнів, протоколів та інкапсуляції є такою ж важливою навичкою, як і вміння читати схеми. Це дозволяє швидко діагностувати проблеми, розуміти документацію та ефективно налаштовувати обладнання.

НАПРЯМ 1. ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ТА КОНСПЕКТУВАННЯ

Обсяг: 4 години

Форма контролю: Перевірка конспектів, усне опитування на практичних заняттях.

1.1. Завдання для самостійного опрацювання

Слухач повинен завести окремий розділ у робочому зошиті та скласти структурований конспект за трьома базовими векторами:

1. **Модель OSI:** 7 рівнів, функції кожного рівня, приклади протоколів.
2. **Стек TCP/IP:** 4 рівні, відповідність моделі OSI, основні протоколи.
3. **Інкапсуляція даних:** процес додавання заголовків на кожному рівні.

1.2. Теоретична візуалізація (Схема для конспекту)

Перенесіть цю схему до зошита. Вона відображає відповідність рівнів OSI та TCP/IP.

text

7. Прикладний }
 6. Представницький | —> Прикладний (HTTP, FTP, DNS)
 5. Сеансовий }

4. Транспортний —> Транспортний (TCP, UDP)

3. Мережевий —> Міжмережевий (IP, ICMP, ARP)

2. Канальний }
 1. Фізичний | —> Канальний (Ethernet, Wi-Fi)
 }

1.3. Практичний міні-кейс до Напрямку 1 (Письмово)

Уявіть, що ви працюєте техніком з обслуговування мережі на підприємстві. Працівники скаржаться, що не можуть відкрити корпоративний веб-сайт. Ви перевірили: кабель підключений, комутатор працює, IP-адреси налаштовані.

Завдання: Використовуючи знання моделі OSI, опишіть покроковий алгоритм діагностики проблеми. На яких рівнях слід шукати причину? Обсяг — 5–7 речень.

НАПРЯМ 2. АНАЛІТИЧНА РОБОТА ТА ДІАГНОСТИКА МЕРЕЖ

Обсяг: 4 години

Форма контролю: Захист результатів аналізу на практичних заняттях.

2.1. Завдання для самостійного опрацювання

Цей блок присвячений аналізу мережевого трафіку та діагностиці. Слухач має навчитися застосовувати методи аналізу до реальних мережевих процесів.

1. **Аналіз трафіку:** використання Wireshark для перегляду інкапсуляції.
2. **Діагностика:** використання утиліт ping, traceroute, ipconfig, arp.
3. **Фактчекінг технічної інформації:** перевірка достовірності документації та специфікацій.

2.2. Теоретична візуалізація: Методи діагностики

text

[МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ МЕРЕЖІ]

1. АНАЛІЗ (розкладання на складові) → Перевірка кожного рівня окремо	
2. СИНТЕЗ (об'єднання результатів) → Формування загальної картини	

3. ДЕДУКЦІЯ (від загального до часткового) → Знання протоколу → пошук помилки
4. ІНДУКЦІЯ (від часткового до загального) → Виявлення проблеми на одному ПК → висновок про всю підмережу

2.3. Практичний кейс до Напрямку 2 (Письмово)

Кейс: У робочому чаті підприємства з'являється повідомлення: «Нова партія комутаторів небезпечна, вони випромінюють шкідливе випромінювання!» Серед працівників починається паніка.

Завдання: Опишіть алгоритм фактчекінгу цього повідомлення. Які джерела ви перевірите? Як заспокоїте колектив, спираючись на технічні факти?

НАПРЯМ 3. ПІДГОТОВКА ЗВІТІВ ТА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ

Обсяг: 4 години

Форма контролю: Перевірка звітів, захист проєктів на практичних заняттях.

3.1. Вимоги до оформлення звіту

Звіт — це не реферат, завантажений з інтернету. Це ваш власний, аргументований опис виконаного завдання. Текст має містити:

- **Мету** (що потрібно було зробити).
- **Опис топології** (схема мережі).
- **Покрокові налаштування** (команди, параметри).
- **Результати перевірки** (скріншоти, результати ping).
- **Висновки** (що вдалося, які труднощі).

3.2. Теми для індивідуальних проєктів (обрати одну)

Тема 1: «Побудова найпростішої мережі з двох ПК у Cisco Packet Tracer». Описати процес підключення, налаштування IP-адрес, перевірку зв'язності.

Тема 2: «Аналіз інкапсуляції даних за допомогою Wireshark». Захопити трафік, показати кадр Ethernet, пакет IP, сегмент TCP.

Тема 3: «Порівняння моделі OSI та стеку TCP/IP». Скласти порівняльну таблицю, навести приклади протоколів для кожного рівня.

НАПРЯМ 4. ПІДГОТОВКА ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Обсяг: 3 години

Форма контролю: Модульне тестування (в LMS).

4.1. Категоріальний апарат

Опрацюйте та завчіть базові визначення:

- **Протокол** — набір правил для обміну даними.
- **Інкапсуляція** — процес додавання заголовків на кожному рівні.
- **Кадр** — одиниця даних канального рівня.
- **Пакет** — одиниця даних мережевого рівня.
- **Сегмент** — одиниця даних транспортного рівня.

4.2. Чек-лист готовності

Перед модульним контролем дайте відповідь на три питання:

1. Скільки рівнів у моделі OSI та стеку TCP/IP?
2. Які протоколи працюють на кожному рівні?

3. Як відбувається інкапсуляція даних?

Якщо ви можете аргументовано відповісти на ці питання, ви успішно опанували перший модуль.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СЛУХАЧІВ №2

Дисципліна: Комп'ютерні мережі в електроніці

Змістовий модуль 2: Фізичний та каналний рівні. Комутація

Цільова аудиторія: Слухачі (галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво; спеціальність: G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка; освітньо-професійний ступінь: «фаховий молодший бакалавр»)

Загальний обсяг СРС за модулем: 15 годин

ВСТУП: КАНАЛЬНИЙ РІВЕНЬ ЯК ОСНОВА КОМУТАЦІЇ

Другий змістовий модуль присвячений фізичному та каналному рівням — саме тут відбувається передача даних між фізично підключеними пристроями. Розуміння MAC-адресації, кадрів Ethernet, VLAN та принципів роботи комутаторів є обов'язковим для фахівця з електроніки та телекомунікацій.

НАПРЯМ 1. ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ТА КОНСПЕКТУВАННЯ

Обсяг: 4 години

Форма контролю: Перевірка конспектів, усне опитування на практичних заняттях.

1.1. Завдання для самостійного опрацювання

Слухач повинен скласти структурований конспект за трьома базовими векторами:

1. **MAC-адресація:** структура MAC-адреси, призначення, формат.
2. **Формат кадру Ethernet:** преамбула, MAC-адреси, тип, дані, FCS.
3. **VLAN:** поняття, призначення, типи портів (access, trunk).

1.2. Теоретична візуалізація (Схема для конспекту)

text

[КАДР ETHERNET]

Преамбула	MAC призн	MAC джер	Тип	Дані	FCS		
8 байт	6 байт	6 байт	2 байт	46-1500	4 байт		

[КОМУТАТОР]

Порт 1: MAC A, MAC B

Порт 2: MAC C, MAC D

Порт 3: MAC E, MAC F

Кадр до MAC C → передається тільки на Порт 2

1.3. Практичний міні-кейс до Напрямку 1 (Письмово)

Кейс: На підприємстві є один комутатор Cisco, до якого підключені комп'ютери бухгалтерії (3 ПК) та цеху (5 ПК). Керівництво вимагає ізолювати трафік бухгалтерії від цеху.

Завдання: Опишіть покроковий алгоритм налаштування VLAN. Які команди будете використовувати? Обсяг — 5–7 речень.

НАПРЯМ 2. АНАЛІТИЧНА РОБОТА ТА ДІАГНОСТИКА МЕРЕЖ

Обсяг: 4 години

Форма контролю: Захист результатів аналізу на практичних заняттях.

2.1. Завдання для самостійного опрацювання

1. **Аналіз MAC-адрес:** визначення виробника за OUI, перевірка унікальності.
2. **Аналіз кадрів Ethernet:** використання Wireshark для перегляду структури кадру.
3. **Діагностика каналного рівня:** перевірка стану портів комутатора, таблиці MAC-адрес.

2.2. Теоретична візуалізація: Аналіз кадру

text

[АНАЛІЗ КАДРУ ETHERNET У WIRESHARK]

Frame 1: 64 bytes on wire	
Ethernet II, Src: 00:1A:2B:3C:4D:5E	
Dst: FF:FF:FF:FF:FF:FF	
Type: IPv4 (0x0800)	
IP: Src 192.168.1.10, Dst 192.168.1.1	
TCP: Src Port 12345, Dst Port 80	

2.3. Практичний кейс до Напрямку 2 (Письмово)

Кейс: У цеху підприємства поширюється чутка: «Нові комутатори Cisco небезпечні, вони перегріваються і можуть спричинити пожежу!»

Завдання: Опишіть алгоритм фактчекінгу. Які технічні характеристики комутатора ви перевірите? Як заспокоїте колектив?

НАПРЯМ 3. ПІДГОТОВКА ЗВІТІВ ТА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ

Обсяг: 4 години

Форма контролю: Перевірка звітів, захист проєктів на практичних заняттях.

3.1. Вимоги до оформлення звіту

Звіт має містити:

- **Мету** (що потрібно було налаштувати).
- **Схему топології** (з Packet Tracer).
- **Покрокові команди** (з поясненням).
- **Результати перевірки** (скріншоти, show vlan brief).
- **Висновки**.

3.2. Теми для індивідуальних проєктів (обрати одну)

Тема 1: «Налаштування VLAN на комутаторі Cisco». Створити VLAN 10 і VLAN 20, налаштувати access-порти, перевірити ізоляцію.

Тема 2: «Налаштування trunk-порту між двома комутаторами». Налаштувати trunk, перевірити передачу трафіку кількох VLAN.

Тема 3: «Аналіз таблиці MAC-адрес комутатора». Підключити кілька пристроїв, перевірити записи в таблиці, пояснити процес комутації.

НАПРЯМ 4. ПІДГОТОВКА ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Обсяг: 3 години

Форма контролю: Модульне тестування (в LMS).

4.1. Категоріальний апарат

- **MAC-адреса** — унікальний ідентифікатор мережевого інтерфейсу (48 біт).
- **Кадр** — одиниця даних канального рівня.
- **VLAN** — віртуальна локальна мережа.
- **Trunk** — порт, що передає трафік кількох VLAN.
- **Access** — порт, що належить одному VLAN.

4.2. Чек-лист готовності

1. Яка структура MAC-адреси?
2. Який формат кадру Ethernet?
3. Чим відрізняється access-порт від trunk-порту?

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СЛУХАЧІВ №3

Дисципліна: Комп'ютерні мережі в електроніці

Змістовий модуль 3: Мережевий рівень. IP-адресація та маршрутизація

Цільова аудиторія: Слухачі (галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво; спеціальність: G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка; освітньо-професійний ступінь: «фаховий молодший бакалавр»)

Загальний обсяг СРС за модулем: 15 годин

ВСТУП: IP-АДРЕСАЦІЯ ЯК МОВА МЕРЕЖІ

Третій змістовий модуль присвячений мережевому рівню — найважливішому для практичної роботи. Без розуміння IP-адрес, масок, підмереж і маршрутизації неможливо налаштувати жодну мережу. Це найбільш практико-орієнтований модуль курсу.

НАПРЯМ 1. ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ТА КОНСПЕКТУВАННЯ

Обсяг: 4 години

Форма контролю: Перевірка конспектів, усне опитування на практичних заняттях.

1.1. Завдання для самостійного опрацювання

1. **IPv4:** структура адреси, класи, спеціальні адреси.
2. **Маскування та CIDR:** маска підмережі, безкласова адресація.
3. **Subnetting:** алгоритм поділу на підмережі, розрахунок кількості хостів.

1.2. Теоретична візуалізація (Схема для конспекту)

text

[IP-АДРЕСА IPv4: 192.168.1.10/24]

Мережева частина		Хостова частина	
192.168.1		.10	
24 біти		8 бітів	

[МАСКА ПІДМЕРЕЖІ: 255.255.255.0]
11111111.11111111.11111111.00000000

[ПРИКЛАД SUBNETTING: 192.168.1.0/26]

Підмережа 1: 192.168.1.0/26 (хости 1-62)

Підмережа 2: 192.168.1.64/26 (хости 65-126)

Підмережа 3: 192.168.1.128/26 (хости 129-190)

Підмережа 4: 192.168.1.192/26 (хости 193-254)

1.3. Практичний міні-кейс до Напрямку 1 (Письмово)

Кейс: Підприємство має три підмережі: офіс (20 ПК), цех (30 ПК), серверна (5 серверів). Вам надано адресний простір 192.168.10.0/24.

Завдання: Виконайте розрахунок підмереж. Яку маску будете використовувати? Скільки хостів буде в кожній підмережі?

НАПРЯМ 2. АНАЛІТИЧНА РОБОТА ТА ДІАГНОСТИКА МЕРЕЖ

Обсяг: 4 години

Форма контролю: Захист результатів аналізу на практичних заняттях.

2.1. Завдання для самостійного опрацювання

1. **Аналіз таблиці маршрутизації:** розуміння записів, визначення next hop.
2. **Діагностика мережевого рівня:** використання ping, traceroute, pathping.
3. **Аналіз NAT:** розуміння трансляції адрес.

2.2. Теоретична візуалізація: Таблиця маршрутизації

text

[ТАБЛИЦЯ МАРШРУТИЗАЦІЇ]

Мережа признач.	Маска	Next Hop	
192.168.1.0	255.255.255.0	10.0.0.2	
192.168.2.0	255.255.255.0	10.0.0.3	
0.0.0.0	0.0.0.0	10.0.0.1	

2.3. Практичний кейс до Напрямку 2 (Письмово)

Кейс: Працівники офісу скаржаться, що не можуть підключитися до серверної. Ви перевірили: ping до шлюзу працює, але ping до серверної — ні.

Завдання: Опишіть алгоритм діагностики. Які утиліти використаєте? Де шукатимете причину?

НАПРЯМ 3. ПІДГОТОВКА ЗВІТІВ ТА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ

Обсяг: 4 години

Форма контролю: Перевірка звітів, захист проєктів на практичних заняттях.

3.1. Вимоги до оформлення звіту

Звіт має містити:

- **Мету** (розрахунок підмереж, налаштування маршрутизації).
- **Схему топології** (з Packet Tracer).
- **Розрахунки** (IP-адреси, маски, підмережі).
- **Команди налаштування**.
- **Результати перевірки** (ping, traceroute).
- **Висновки**.

3.2. Теми для індивідуальних проєктів (обрати одну)

Тема 1: «Розрахунок IP-підмереж для офісу». Розрахувати підмережі для 3 відділів, налаштувати IP-адресацію.

Тема 2: «Налаштування статичної маршрутизації між двома мережами». Побудувати топологію, налаштувати маршрути, перевірити зв'язність.

Тема 3: «Налаштування динамічної маршрутизації (RIP)». Налаштувати RIP між трьома маршрутизаторами, перевірити оновлення маршрутів.

НАПРЯМ 4. ПІДГОТОВКА ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Обсяг: 3 години

Форма контролю: Модульне тестування (в LMS).

4.1. Категоріальний апарат

- **IP-адреса** — логічна адреса пристрою в мережі (32 біти для IPv4).
- **Маска підмережі** — визначає мережеву та хостову частини.
- **Subnetting** — поділ мережі на підмережі.
- **Маршрутизація** — процес вибору шляху для пакетів.
- **NAT** — трансляція мережевих адрес.

4.2. Чек-лист готовності

1. Як розрахувати маску для 4 підмереж?
2. Як налаштувати статичний маршрут?
3. Чим відрізняється статична маршрутизація від динамічної?

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СЛУХАЧІВ №4

Дисципліна: Комп'ютерні мережі в електроніці

Змістовий модуль 4: Транспортний та прикладний рівні. Мережна безпека

Цільова аудиторія: Слухачі (галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво; спеціальність: G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка; освітньо-професійний ступінь: «фаховий молодший бакалавр»)

Загальний обсяг СРС за модулем: 15 годин

ВСТУП: БЕЗПЕКА ТА ПРИКЛАДНІ СЕРВІСИ

Четвертий змістовий модуль є завершальним. Він присвячений транспортному та прикладному рівням, а також основам мережевої безпеки. Тут ви навчитесь розуміти, як працюють прикладні протоколи (HTTP, DNS, DHCP), як захистити мережу від несанкціонованого доступу та як діагностувати проблеми на цих рівнях.

НАПРЯМ 1. ОПРАЦЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ТА КОНСПЕКТУВАННЯ

Обсяг: 4 години

Форма контролю: Перевірка конспектів, усне опитування на практичних заняттях.

1.1. Завдання для самостійного опрацювання

1. **Транспортний рівень:** TCP і UDP, порівняння, порти.
2. **Прикладний рівень:** HTTP, HTTPS, FTP, DNS, DHCP, SMTP.
3. **Мережна безпека:** ACL, SSH, парольний захист.

1.2. Теоретична візуалізація (Схема для конспекту)

text

[TCP vs UDP]

TCP	UDP
Надійний	Швидкий
З'єднання	Без з'єднання
Підтвердження (ACK)	Без підтвердження
Повторна передача	Без повторної передачі
HTTP, FTP, SMTP, SSH	DNS, DHCP, VoIP

[МЕРЕЖНА БЕЗПЕКА: РІВНІ ЗАХИСТУ]

1. Фізичний — контроль доступу
2. Канальний — VLAN, port-security
3. Мережевий — ACL, NAT, VPN
4. Транспортний — SSH, TLS
5. Прикладний — паролі, шифрування

1.3. Практичний міні-кейс до Напряму 1 (Письмово)

Кейс: На підприємстві є серверна, до якої мають доступ лише адміністратори. Працівники цеху скаржаться, що не можуть підключитися до серверної.

Завдання: Опишіть алгоритм налаштування ACL, щоб дозволити доступ до серверної лише з підмережі адміністраторів (192.168.10.0/24).

НАПРЯМ 2. АНАЛІТИЧНА РОБОТА ТА ДІАГНОСТИКА МЕРЕЖ

Обсяг: 4 години

Форма контролю: Захист результатів аналізу на практичних заняттях.

2.1. Завдання для самостійного опрацювання

1. **Аналіз TCP-сесій:** використання Wireshark для перегляду триетапного встановлення з'єднання.
2. **Аналіз UDP-трафіку:** особливості, відмінності від TCP.
3. **Аналіз ACL:** перевірка правил, порядок застосування.

2.2. Теоретична візуалізація: TCP-сесія

text

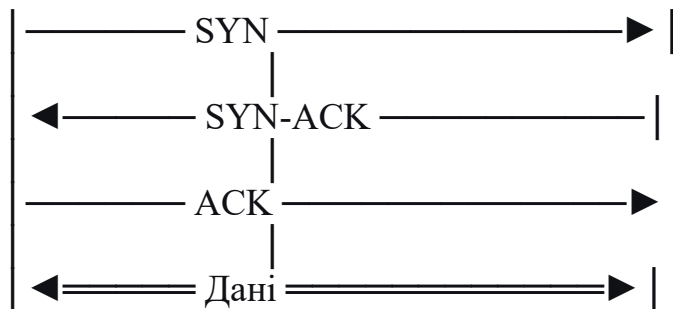
[ТРИЕТАПНЕ ВСТАНОВЛЕННЯ З'ЄДНАННЯ TCP]

Клієнт

Сервер

|

|



2.3. Практичний кейс до Напрямку 2 (Письмово)

Кейс: У робочому чаті підприємства з'являється повідомлення: «Новий DHCP-сервер небезпечний, він збирає дані про всіх працівників!»

Завдання: Опишіть алгоритм фактчекінгу. Як перевірити, що DHCP-сервер не збирає зайвих даних? Як заспокоїти колектив?

НАПРЯМ 3. ПІДГОТОВКА ЗВІТІВ ТА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ

Обсяг: 4 години

Форма контролю: Перевірка звітів, захист проєктів на практичних заняттях.

3.1. Вимоги до оформлення звіту

Звіт має містити:

- **Мету** (налаштування ACL, DHCP, SSH).
- **Схему топології**.
- **Покрокові команди**.
- **Результати перевірки** (show access-lists, ping).
- **Висновки**.

3.2. Теми для індивідуальних проєктів (обрати одну)

Тема 1: «Налаштування ACL для обмеження доступу до серверної». Створити розширений ACL, застосувати на інтерфейсі, перевірити.

Тема 2: «Налаштування DHCP-сервера на маршрутизаторі». Створити пул адрес, налаштувати excluded addresses, перевірити видачу.

Тема 3: «Налаштування SSH-доступу до маршрутизатора». Налаштувати SSH, перевірити підключення, порівняти з Telnet.

НАПРЯМ 4. ПІДГОТОВКА ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ ТА ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ЗАЛІКУ

Обсяг: 3 години

Форма контролю: Модульне тестування (в LMS), результати заліку.

4.1. Категоріальний апарат

- **TCP** — надійний протокол з встановленням з'єднання.
- **UDP** — швидкий протокол без встановлення з'єднання.
- **DNS** — перетворення доменних імен в IP-адреси.
- **DHCP** — автоматична видача IP-адрес.
- **ACL** — список контролю доступу.
- **SSH** — захищене віддалене керування.

4.2. Чек-лист готовності

1. Чим відрізняється TCP від UDP?
2. Як працює DHCP?
3. Як налаштувати ACL?
4. Як захистити маршрутизатор?

Якщо ви можете аргументовано відповісти на ці питання, ви успішно опанували курс «Комп'ютерні мережі в електроніці» і готові до диференційованого заліку.

Підсумкова порада для слухачів: Пам'ятайте, що комп'ютерні мережі — це не просто кабелі та пристрої. Це **логіка**, яка дозволяє об'єднувати світ. Ваші знання, ваша уважність та ваша відповідальність — це та основа, на якій базуватиметься відродження вітчизняної інфраструктури. Успіхів у навчанні!