

Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до виконання лабораторних робіт  
з дисципліни «Комп'ютерні мережі»  
для студентів спеціальності  
171 «Електроніка»  
спеціалізація 171.1 «Комп'ютерні системи та компоненти»  
усіх форм навчання

Суми  
Сумський державний університет  
2017

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з  
дисципліни «Комп'ютерні мережі» / укладачі:  
О. В. Д'яченко, О. В. Бережна, Т. О. Протасова,  
К. О. Д'яченко. – Суми: Сумський державний університет,  
2017. – 17 с.

Кафедра електроніки і комп'ютерної техніки

## Лабораторна робота №1

# ЗНАЙОМСТВО З СЕРЕДОВИЩЕМ

### Теоретична частина

Програмні продукти Packet Tracer дають змогу створювати топології мережі з маршрутизаторів й комутаторів Cisco, а також робочих станцій та мережевих з'єднань типу Ethernet, Serial, ISDN, Frame Relay. Цю функцію можна застосовувати як для навчання так і роботи. Наприклад, щоб зробити налаштування мережі ще в стадії планування або створити копію робочої мережі з метою усунення несправності.

Для запуску Cisco Packet Tracer Вам необхідно виконати файл PacketTracer7.exe. Загальний вигляд програми можна побачити на рисунку 1.

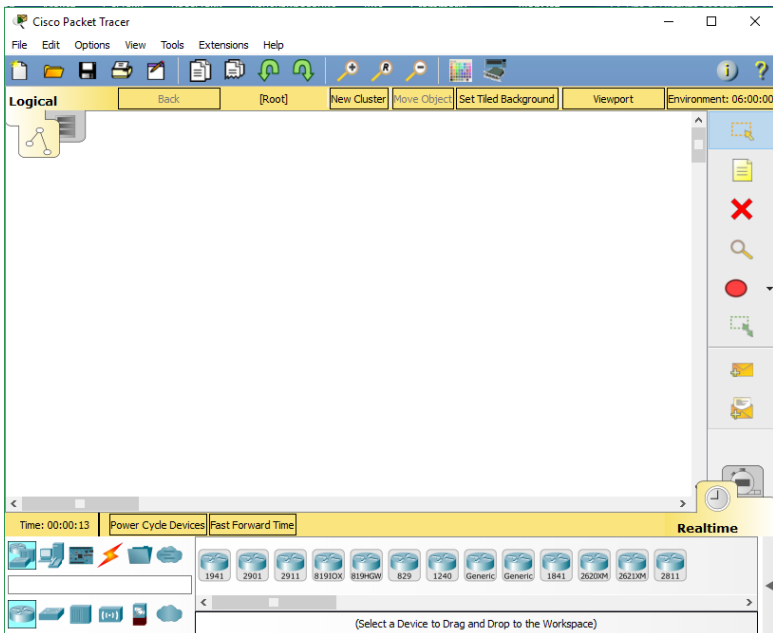


Рисунок 1 -. Загальний вигляд програми Packet Tracer

Робочої області вікна програми до складається з наступних елементів:

1 **Menu Bar** - Панель, яка містить меню File, Edit, Options, View, Tools, Extensions, Help.

2 **Main Tool Bar** - містить графічні зображення ярликів для доступу до команд меню File, Edit, View и Tools, а також кнопку Network Information.

3 **Common Tools Bar** -Панель, яка забезпечує доступ до найбільш використовуваних інструментів програми: Select, Move Layout, Place Note, Delete, Inspect, Add Simple PDU и Add Complex PDU.

4 **Logical/Physical Workspace and Navigation Bar** - Панель, яка дає можливість перемикає робочу область: фізичну або логічну, а також дозволяє переміщатися між рівнями кластера.

5 **Workspace** - Область, в якій відбувається створення мережі, проводяться спостереження за симуляцією і переглядається різна інформація і статистика.

6 **Realtime/Simulation Bar** - За допомогою закладок цієї панелі можна переключатися між режимом Realtime і режимом Simulation. Вона також містить кнопки, які стосуються Power Cycle Devices, кнопки Play Control та перемикач Event List в режимі Simulation.

7 **Network Component Box** - Це область, в якій вибираються пристрої та зв'язку для розміщення їх на робочому просторі. Вона містить область Device-Type Selection і область Device-Specific Selection.

8 **Device-Type Selection Box** - Ця область містить доступні типи пристроїв і з'єднань в Packet Tracer. Область Device-Specific Selection змінюється в залежності від обраного пристрою

9 **Device-Specific Selection Box** - Ця область використовується для вибору конкретних пристроїв і з'єднань, необхідних для побудови в робочому просторі мережі.

**10 User Created Packet Window** - Це вікно управляє пакетами, які були створені в мережі під час симуляції сценарію.

Для створення топології необхідно вибрати пристрій з панелі Network Component, а потім з панелі Device-Type Selection вибрати тип обраного пристрою. Після цього потрібно натиснути ліву кнопку миши в поле робочої області програми (Workspace). Також можна перемістити пристрій прямо з області Device-Type Selection, але при цьому буде вибрана модель пристрою за умовчанням.

Для швидкого створення декількох екземплярів одного і того ж пристрою потрібно, утримуючи кнопку Ctrl, натиснути на пристрій в області Device-Specific Selection і відпустити кнопку Ctrl. Після цього можна кілька разів натиснути на робочій області для додавання копій пристрою.

У Packet Tracer представлені наступні типи пристроїв:

- Маршрутизатор
- Комутатори (в тому числі і мости)
- Хаби і повторювачі
- Кінцеві пристрої - ПК, сервери, принтери, IP-телефони
- Безпроводне пристрої: точки доступу та безпроводний маршрутизатор
- Решта пристрів - хмара, DSL-модем і кабельний модем.

Додамо необхідні елементи в робочу область програми так, як показано на рисунку 2.

При додаванні кожного елемента користувач має можливість дати йому ім'я і встановити необхідні параметри. Для цього необхідно натиснути на потрібний елемент лівою кнопкою мишки (ЛФМ) і в діалоговому вікні пристрою перейти до вкладки *Config*.

Діалогове вікно властивостей кожного елемента має дві вкладки:

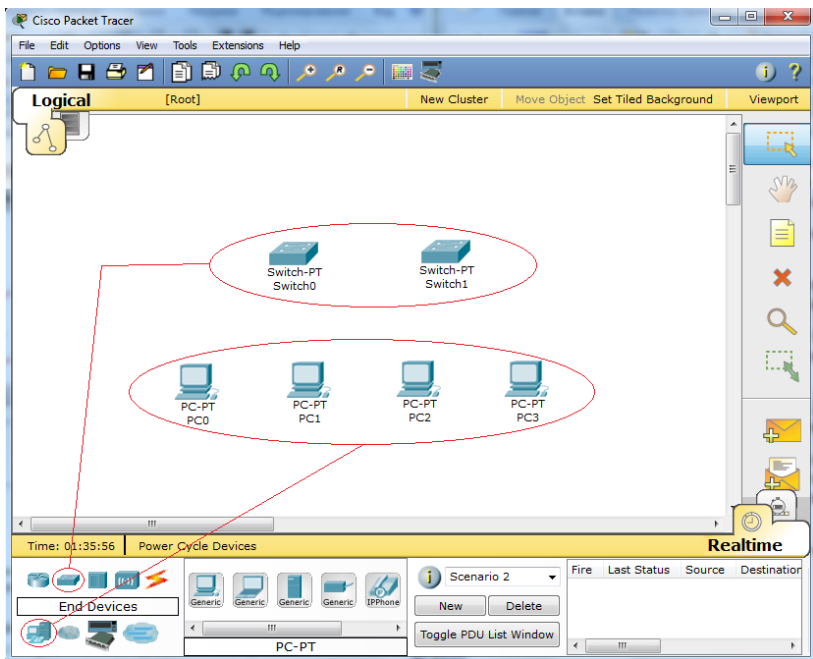


Рисунок 2 – Додавання елементів мережі

- Physical - містить графічний інтерфейс пристрою і дозволяє симулювати роботу з ним на фізичному рівні.

- Config - містить всі необхідні параметри для налаштування пристрою і має зручний для цього інтерфейс.

Також в залежності від пристрою, властивості можуть мати додаткову вкладку для керування роботою обраного елемента: Desktop (якщо вибрано кінцеве пристрій) або CLI (якщо обраний маршрутизатор) і т.д.

Для видалення непотрібних пристроїв з робочою областю програми використовується кнопка Delete (Del).

Додані елементи ми зв'яжемо з допомогою сполучних зв'язків. Для цього необхідно вибрати вкладку *Connections* з панелі Network Component Box. Ми побачимо всі можливі типи з'єднань між пристроями. Виберемо відповідний тип кабелю.

Вказівка миші зміниться на курсор "connection" (має вид роз'єму). Натиснемо на першому влаштуванні та вибрати відповідний інтерфейс, до якого потрібно виконати з'єднання, а потім натиснемо на другий пристрій, виконавши ту ж операцію. Можна також з'єднати за допомогою *Automatically Choose Connection Type* (автоматично з'єднує елементи в мережі). Виберемо і натиснемо на кожному з пристроїв, які потрібно з'єднати. Між пристроями з'явиться кабельне з'єднання, а індикатори на кожному кінці покажуть статус з'єднання (для інтерфейсів які мають індикатор).

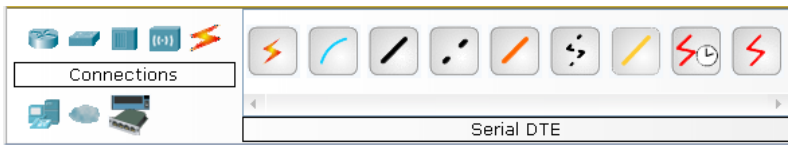



Рисунок 3 – Типи кабелів Packet Tracer

Packet Tracer підтримує широкий діапазон мережевих з'єднань (див. Табл. 1). Кожен тип кабелю може бути з'єднаний лише з певними типами інтерфейсів.

Таблиця 1. Типи з'єднань в Packet Tracer

Тип кабелю	Описання
 <p>Console</p>	<p>Консольне з'єднання може бути виконано між ПК і маршрутизаторами або комутаторами. Повинні бути виконані деякі вимоги для роботи консольного сеансу з ПК: швидкість з'єднання з обох сторін повинна бути однаковою, має бути 7 біт даних (або 8 біт) для обох сторін, контроль парності повинен бути однаковий, має бути 1 або 2 ступеневих біта (але вони не обов'язково повинні бути однаковими), а потік даних може бути чимось завгодно для обох сторін.</p>

 <p>Copper Straight-through</p>	<p>Цей тип кабелю є стандартною середовищем передачі Ethernet для з'єднання пристроїв, який функціонує на різних рівнях OSI. Він повинен бути з'єднаний з наступними типами портів: мідний 10 Мбіт / с (Ethernet), мідний 100 Мбіт / с (Fast Ethernet) і мідний 1000 Мбіт / с (Gigabit Ethernet).</p>
 <p>Copper Crossover</p>	<p>Цей тип кабелю є середовищем передачі Ethernet для з'єднання пристроїв, які функціонують на однакових рівнях OSI. Він може бути з'єднаний з наступними типами портів: мідний 10 Мбіт / с (Ethernet), мідний 100 Мбіт / с (Fast Ethernet) і мідний 1000 Мбіт / с (Gigabit Ethernet).</p>
 <p>Fiber</p>	<p>Оптоволоконна середовище використовується для з'єднання між оптичними портами (100 Мбіт / с або 1000 Мбіт / с).</p>
 <p>Phone</p>	<p>З'єднання через телефонну лінію може бути здійснено тільки між пристроями, що мають модемні порти. Стандартне подання модемного з'єднання - це кінцевий пристрій (наприклад, ПК), додзвонюється в мережеве хмара.</p>
 <p>Coaxial</p>	<p>Коаксіальна середовище використовується для з'єднання між коаксіальними портами, такі як кабельний модем, з'єднаний з хмарию Packet Tracer.</p>
 <p>Serial DCE and DTE</p>	<p>З'єднання через послідовні порти, часто використовуються для зв'язків WAN. Для настройки таких з'єднань необхідно встановити синхронізацію на стороні DCE-пристрої. Синхронізація DTE виконується за вибором. Сторону DCE можна визначити по маленькій іконці "годин" поруч з портом.</p>



При виборі типу з'єднання Serial DCE, перший пристрій, до якого застосовується з'єднання, ставати DCE-пристроєм, а друге - автоматично стане стороною DTE. Можливо і зворотнє розташування сторін, якщо обраний тип з'єднання Serial DTE.
---

Після створення мережі її потрібно зберегти, вибравши пункт меню File -> Save або іконку Save на панелі Main Tool Bar. Файл збереженої топології має розширення \*.pkt.

Packet Tracer дає нам можливість симулювати роботу з інтерфейсом командного рядка (ІКС) операційної системи IOS, встановленої на всіх комутатори і маршрутизатори компанії Cisco.

Підключившись до пристрою, ми можемо працювати з ним так, як за консоллю реального пристрою. Симулятор забезпечує підтримку практично всіх команд, доступних на реальних пристроях.

Підключення до ІКС комутаторів або маршрутизаторів можна зробити, натиснувши на свій пристрій і перейшовши у вікно властивостей до вкладки CLI.

Для симуляції роботи командного рядка на кінцевому пристрої (комп'ютер) необхідно у властивостях вибрати вкладку Desktop, а потім натиснути на ярлик Command Prompt.

### **Робота з файлами в симуляторі**

Packet Tracer дає можливість користувачеві зберігати конфігурацію деяких пристроїв, таких як маршрутизатори або свічі, в текстових файлах. Для цього необхідно перейти до властивостей необхідного пристрою і у вкладці Config натиснути на кнопку "Export ..." для експорту конфігурації Startup Config або Running Config. Так отримаємо діалогове вікно для збереження необхідної конфігурації в файл, який буде мати розширення \*.txt. Текст файлу з конфігурацією пристрою

running-config.txt (ім'я за замовчуванням) видається аналогічним до тексту інформації отриманого при використанні команди show running-config в IOS пристрою.

Необхідно відзначити що конфігурація кожного пристрою зберігається в окремому текстовому файлі. Користувач також має можливість змінювати конфігурацію в збереженому файлі вручну за допомогою довільного текстового редактора. Для надання пристрою збережених або відредагованих налаштувань потрібно у вкладці Config натиснути кнопку "Load ..." для завантаження необхідної конфігурації Startup Config або кнопку "Merge ..." для завантаження конфігурації Running Config.

### **Практична частина**

1. Додамо на робочу область програми 2 комутатора Switch-PT. За замовчуванням вони мають імена - Switch0 і Switch1.

2. Додамо на робоче поле чотири комп'ютер з іменами за умовчанням PC0, PC1, PC2, PC3.

3. З'єднаємо пристрою в мережу Ethernet, як показано на рис.1.4.

4. Збережемо створення топографії, натиснувши кнопку Save (в меню File -> Save).

5. Відкриємо властивості пристрою PC0 натиснувши на його зображення. Перейдемо до вкладки Desktop і симулюючи роботу run натиснувши Command Prompt.

6. Список команд отримаємо, якщо введемо? і натиснемо Enter. Для конфігурації комп'ютера скористаємося командою ipconfig з командного рядка, наприклад:

```
ipconfig 192.168.1.2 255.255.255.0
```

IP адресу і маску мережі також можна вводити в зручному графічному інтерфейсі пристрою (див. Рис. 5). Поле DEFAULT GATEWAY - адреси шлюзу не має значення, так як створювана мережа не вимагає маршрутизації.

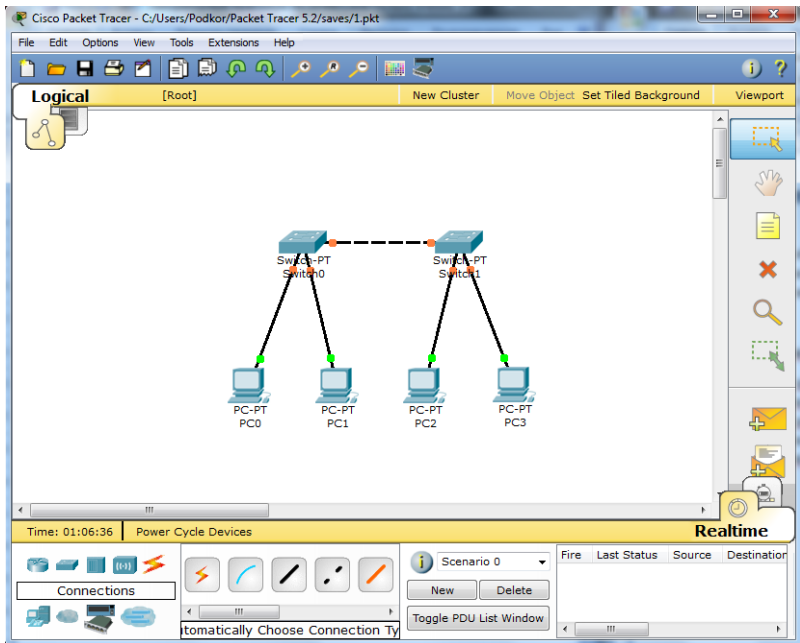


Рисунок 4 – Топологія мережі

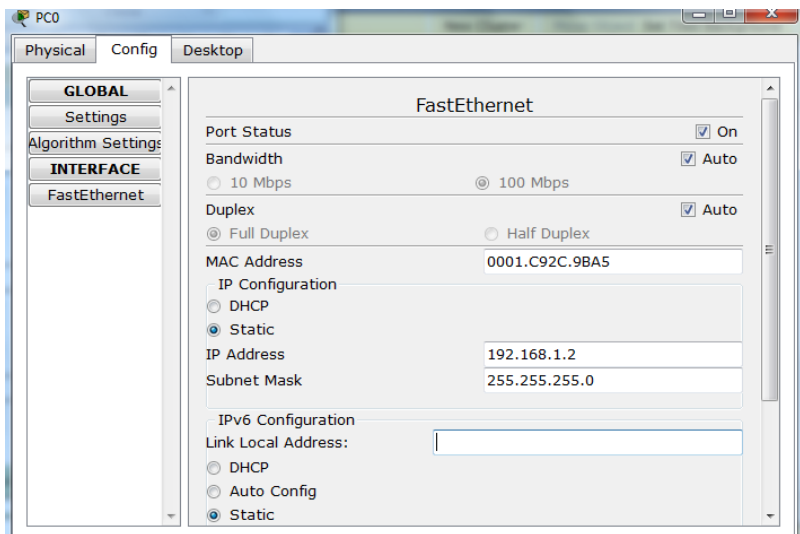


Рисунок 5 - Графічний інтерфейс пристрою

Таким же чином налаштуємо кожен комп'ютер.

Таблиця 2 – Таблиця адресації

Пристрій	IP ADDRESS	SUBNET MASK
PC0	192.168.1.2	255.255.255.0
PC1	192.168.1.3	255.255.255.0
PC2	192.168.1.4	255.255.255.0
PC3	192.168.1.5	255.255.255.0

1. На кожному комп'ютері подивимося призначення адреси командою ipconfig без параметрів.

2. Якщо все зроблено правильно ми зможемо пропінгувати будь-який з будь-якого комп'ютер. Наприклад, зайдемо на комп'ютер PC3 і пропінгуємо комп'ютер PC0. Ми повинні побачити звіт про пінг подібний рисунку 6.

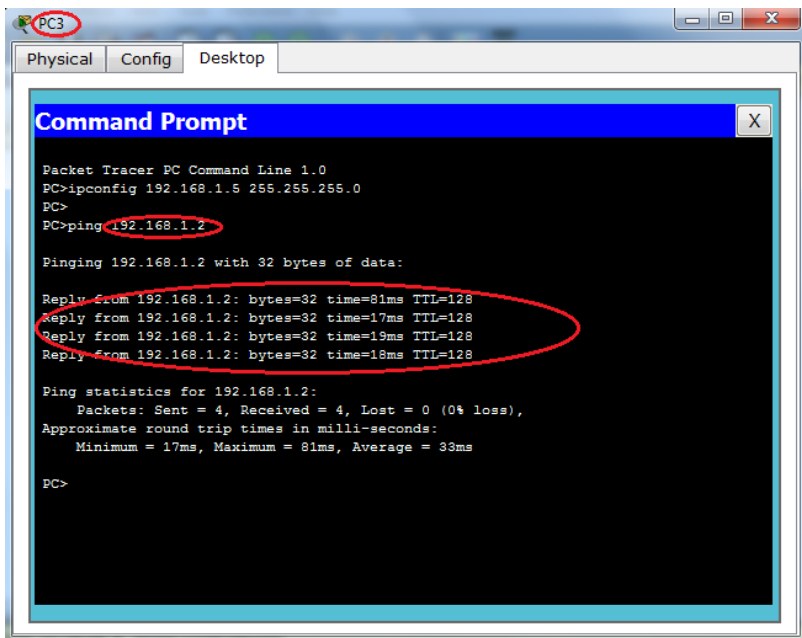


Рисунок 6 – Приклад результату команди ping

### **Контрольні питання**

1. Яка максимальна кількість пристроїв в мережі підтримує Packet Tracer?
2. Які типи мережевих пристроїв і з'єднань можна використувати в Packet Tracer?
3. Яким способом можна перейти до інтерфейсу командного рядка пристрою.
4. Як конфігурувати пристрій з іншого комп'ютера?
5. Як додати в топологію і налаштувати новий пристрій?
6. Як зберегти конфігурацію пристрою в .txt файл?

### **Порядок виконання та задачі роботи**

1. Вивчити теоретичну і практичну частину.
2. Здати викладачеві теорію роботи шляхом відповіді на контрольні питання.
3. Виконати в Packet Tracer практичну частину.
4. Отримайте варіант (1-12) і виконайте в Packet Tracer завдання для самостійної роботи
5. Пред'явіть викладачеві результат виконання завдання для самостійної роботи. Продемонструйте йому, що будь-який комп'ютер пінгується з будь-якого комп'ютера.
6. Оформіть звіт.
7. Захистіть звіт.

## Завдання для самостійної роботи

### 1. Створіть топологію

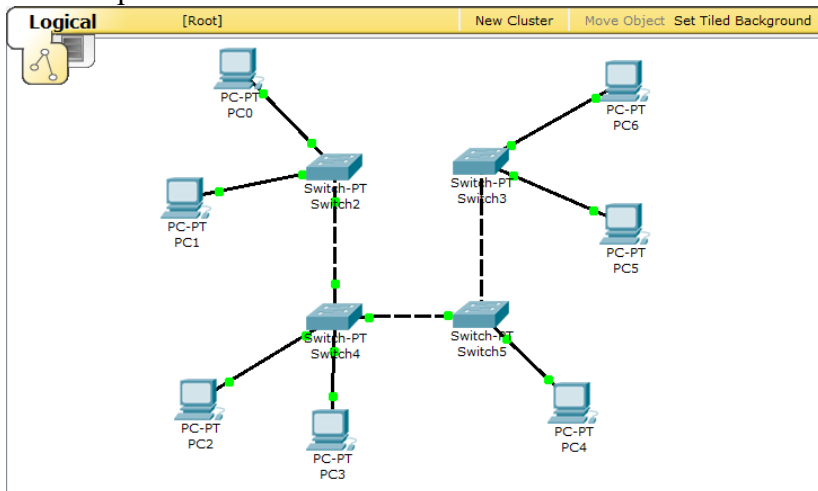


Рисунок 7 – Топологія мережі

### 2. Призначте комп'ютерам адреси, відповідно до варіанту (v=1-12)

Таблиця 3 – Варіанти роботи

Пристрій	IP ADDRESS	SUBNET MASK
PC1	v.1.1.1	255.255.255.0
PC2	v.1.1.2	255.255.255.0
PC3	v.1.1.3	255.255.255.0
PC4	v.1.1.4	255.255.255.0
PC5	v.1.1.5	255.255.255.0
PC6	v.1.1.6	255.255.255.0
PC7	v.1.1.7	255.255.255.0

Наприклад, для варіанта 7 ( $v = 7$ ) і комп'ютера PC1 маємо IP ADDRESS 7.1.1.1

3. Призначте комп'ютерам різні імена в командному рядку.
4. Якщо зроблено все правильно ви зможете пропінгувати будь-який комп'ютер з будь-якого комп'ютера.

### **Зміст звіту.**

Звіт готується в електронному вигляді і роздруковується.  
звіт містить

1. Скриншот топології з малюнка 1.6.
2. Скриншот топології з малюнка 1.9
3. Скриншот виконання команди пінг відповідно до варіанту (Таблиця 4).

Таблиця 4 – Варіант виконання команди ping

Варіант v	Пінг з	Пінг в	Варіант v	Пінг з	Пінг в
1	PC1	PC6	7	PC7	PC5
2	PC2	PC7	8	PC1	PC6
3	PC3	PC1	9	PC2	PC7
4	PC4	PC2	10	PC3	PC1
5	PC5	PC3	11	PC4	PC2
6	PC6	PC4	12	PC5	PC3

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Cisco Network Academy
2. Таненбаум Э. Компьютерные сети, 4-е изд. — СПб.: Питер, 2002.
3. *Олифер В. Г., Олифер Н. А.* Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для ВУ-Зов. 4-е изд.- СПб.: Питер, 2011.
4. *Столлингс В.* Современные компьютерные сети, 2-е изд. — СПб.: Питер, 2003
5. *Куроуз Дж.у Росс К.* Компьютерные сети, 4-е изд. — СПб.: Питер, 2004.



Навчальне видання

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання лабораторних робіт  
з дисципліни «Комп'ютерні мережі»  
для студентів спеціальності  
8.171.00.01 "Електронні системи"  
усіх форм навчання

Відповідальний за випуск А.С. Опанасюк  
Редактор Н.З. Клочко  
Комп'ютерне верстання К.О. Д'яченко

Підп. до друку 11.06.2017, поз.  
Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 2,09. Обл.-вид.арк. 1,62. Тираж 60 пр. Зам. №  
Собівартість вид. грн.. к.

Видавець і виготовлювач  
Сумський державний університет,  
Вул. Римського – Корсакова, 2, м. Суми, 40007  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3062 від 17.12.2007.