



**Міжнародний гуманітарний університет**  
**Факультет кібербезпеки, програмної інженерії та комп'ютерних наук**  
**Кафедра комп'ютерної інженерії та інноваційних технологій**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**СИСТЕМНЕ АДМІНІСТРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ**

|                                 |                                        |
|---------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Галузь знань</b>             | 12 Інформаційні технології             |
| <b>Спеціальність</b>            | 121 Інженерія програмного забезпечення |
| <b>Назва освітньої програми</b> | Інженерія програмного забезпечення     |
| <b>Рівень вищої освіти</b>      | перший (бакалаврський)                 |

| <b>Розробники і викладачі</b>                                         | <b>Контактний телефон</b> | <b>Електронна адреса</b> |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| кандидат технічних наук, доцент<br><b>Педяш Володимир Віталійович</b> | +380673787003             | vpedyash@gmail.com       |

**1. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ**

Дисципліна «Системне адміністрування комп'ютерних мереж» спрямована на формування у здобувачів знань і практичних навичок, необхідних для проектування, налаштування, експлуатації та супроводження мережевої інфраструктури сучасних інформаційних систем. У межах дисципліни розглядаються принципи побудови та архітектури комп'ютерних мереж, моделі взаємодії відкритих систем, мережеві протоколи та служби, а також підходи до адміністрування мережевих операційних систем і серверних сервісів.

Курс охоплює питання організації IP-адресації та маршрутизації, налаштування мережевого обладнання (маршрутизаторів, комутаторів, точок доступу), адміністрування мережевих сервісів (DNS, DHCP, файлових і поштових серверів), забезпечення інформаційної безпеки мережевої інфраструктури, зокрема використання механізмів автентифікації, шифрування та міжмережевих екранів. Значна увага приділяється моніторингу мережевих ресурсів, діагностиці та усуненню несправностей, резервуванню та відновленню мережевих систем, а також використанню сучасних інструментів і програмного забезпечення для адміністрування комп'ютерних мереж. Вивчення дисципліни

сприяє формуванню у здобувачів розуміння ролі мережевої інфраструктури у функціонуванні програмних систем та сервісів і забезпечує підготовку до практичної роботи з мережевими компонентами програмно-апаратних комплексів.

**МЕТА ДИСЦИПЛІНИ.** Метою дисципліни є формування у здобувачів знань і практичних навичок, необхідних для ефективного адміністрування комп'ютерних мереж, забезпечення стабільної, безпечної та безперебійної роботи мережевої інфраструктури, а також підтримки функціонування програмних сервісів і мережевих застосунків.

**ПЕРЕРЕКВІЗИТИ.** Передумовами для вивчення дисципліни є знання та вміння, отримані здобувачами під час вивчення навчальних дисциплін «Операційні системи», «Комп'ютерні мережі», «Вебтехнології та вебдизайн».

**ПОСТРЕКВІЗИТИ.** Знання, уміння та навички, набуті під час вивчення дисципліни, можуть бути використані під час подальшого вивчення дисципліни «Програмування інфокомунікаційних сервісів і систем», а також під час виконання кваліфікаційної роботи.

## **2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ, ТА ДОСЯГНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

У процесі реалізації програми дисципліни формуються наступні компетентності із передбачених освітньою програмою:

### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій

### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності**

K13. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.

K16. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.

K20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

K24. Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення.

### **Програмні результати навчання**

ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПР10. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування. ПР14. Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби аналізу, тестування, вимірювання та моніторингу функціонування програмних і мережевих систем.

### Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

#### Знання:

- принципи побудови та архітектури комп'ютерних мереж, їх типи, топології та структуру;
- моделі взаємодії відкритих систем OSI та TCP/IP, принципи передавання даних і основні мережеві протоколи;
- принципи адресації IPv4 та IPv6, поділу мереж на підмережі, основи маршрутизації в комп'ютерних мережах;
- функції мережевого обладнання, принципи роботи комутаторів, маршрутизаторів і точок доступу;
- принципи функціонування мережевих сервісів і служб, керування доступом користувачів та базові механізми забезпечення безпеки мереж;
- методи моніторингу, діагностики та оптимізації роботи комп'ютерних мереж, а також основи використання технологій віртуалізації та хмарних сервісів.

#### Уміння:

- аналізувати структуру та принципи функціонування комп'ютерних мереж і мережевих сервісів;
- виконувати налаштування IP-адресації, підмереж та базових механізмів маршрутизації;
- встановлювати та конфігурувати мережеві операційні системи і основні мережеві сервіси;
- керувати обліковими записами користувачів, правами доступу та засобами захисту мережевих ресурсів;
- виконувати моніторинг стану мережевої інфраструктури, виявляти та усувати типові несправності;
- застосовувати методи резервування і відновлення мережевих сервісів та використовувати базові засоби автоматизації адміністрування.

#### Навички:

- налаштування та адміністрування комп'ютерних мереж і мережевого обладнання;
- конфігурування мережевих сервісів та підтримки їх стабільної роботи;
- використання інструментів моніторингу та діагностики мережевої інфраструктури;
- забезпечення базового рівня інформаційної безпеки комп'ютерних мереж;
- використання засобів віртуалізації та мережевих сервісів у процесі експлуатації програмних систем.

### 3. ОБСЯГ ТА ОЗНАКИ КУРСУ

| Загалом       |       | Вид заняття (денна форма/заочна форма) |                   |                    |                   | Ознаки курсу         |         |                         |
|---------------|-------|----------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|----------------------|---------|-------------------------|
| Кредитів ЄКТС | Годин | Лекційні заняття                       | Практичні заняття | Лабораторні роботи | Самостійна робота | Курс, (рік навчання) | Семестр | Обов'язкова / вибіркова |
| 6             | 180   | 40/12                                  | 38/12             | 0/0                | 102/156           | 3                    | 6       | Вибіркова               |

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Назви змістових модулів і тем                                                                                                                                                                                                                            | Кількість годин |              |           |          |            |              |              |           |          |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|-----------|----------|------------|--------------|--------------|-----------|----------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Денна форма     |              |           |          |            | Заочна форма |              |           |          |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | Заг.            | у тому числі |           |          |            | Заг.         | у тому числі |           |          |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |                 | Лекц.        | Практ.    | Лаб.     | Сам. роб.  |              | Лекц.        | Практ.    | Лаб.     | Сам. роб.  |
| <b>Тема 1. Основи системного адміністрування комп'ютерних мереж</b><br>Вступ до системного адміністрування мереж. Архітектури комп'ютерних мереж. Моделі взаємодії відкритих систем. Мережеві протоколи та служби.                                       | 45              | 10           | 10        | 0        | 30         | 45           | 2            | 2         | 0        | 41         |
| <b>Тема 2. Адресація та мережна інфраструктура</b><br>IP-адресація та підмережі. Маршрутизація в комп'ютерних мережах. Мережеве обладнання та принципи його функціонування.                                                                              | 45              | 10           | 10        | 0        | 25         | 45           | 4            | 4         | 0        | 37         |
| <b>Тема 3. Адміністрування мережевих систем і сервісів</b><br>Адміністрування серверних операційних систем. Налаштування та підтримка мережевих сервісів. Забезпечення інформаційної безпеки комп'ютерних мереж.                                         | 45              | 10           | 10        | 0        | 25         | 45           | 4            | 4         | 0        | 37         |
| <b>Тема 4. Підтримка та розвиток мережевої інфраструктури</b><br>Моніторинг і діагностика мереж. Усунення несправностей у мережевій інфраструктурі. Резервування та відновлення мережевих систем. Сучасні технології адміністрування комп'ютерних мереж. | 45              | 10           | 8         | 0        | 27         | 45           | 2            | 2         | 0        | 41         |
|                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>180</b>      | <b>40</b>    | <b>38</b> | <b>0</b> | <b>102</b> | <b>180</b>   | <b>12</b>    | <b>12</b> | <b>0</b> | <b>156</b> |
| Підсумковий контроль – залік                                                                                                                                                                                                                             |                 |              |           |          |            |              |              |           |          |            |

## 5. ТЕХНІЧНЕ Й ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ / ОБЛАДНАННЯ

Здобувачі отримують теми та питання курсу, основну і додаткову літературу, рекомендації, завдання та оцінки за їх виконання як традиційним шляхом, так і з використанням платформ онлайн навчання на основі інформаційних систем Moodle або Google Classroom. Практичні навички у пошуку та аналізі інформації за курсом, з оформлення індивідуальних завдань, тощо, здобувачі можуть отримувати як за допомогою власного обладнання, так і користуючись університетськими комп'ютерними класами та бібліотекою.

## 6. САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи здобувачів відносяться наступні види діяльності:

1. Знайомство з науковою та навчальною літературою відповідно зазначених у програмі тем.
2. Опрацювання лекційного матеріалу.
3. Підготовка до практичних занять.
4. Консультації з викладачем протягом семестру.
5. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
6. Підготовка та виконання індивідуальних завдань у вигляді есе, рефератів тощо.
7. Підготовка до підсумкового контролю.

| Назва теми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Кількість годин |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Денна форма     | Заочна форма |
| <b>Тема 1. Основи системного адміністрування комп'ютерних мереж</b><br>1. Основні задачі системного адміністрування комп'ютерних мереж.<br>2. Типи комп'ютерних мереж та їх топології.<br>3. Порівняння моделей взаємодії OSI та TCP/IP.<br>4. Основні мережеві протоколи та їх призначення.<br>5. Роль мережевих служб у функціонуванні інформаційних систем. | 30              | 41           |
| <b>Тема 2. Адресація та мережна інфраструктура</b><br>1. Принципи IPv4-адресації та класи мереж.<br>2. Поділ мереж на підмережі та використання масок.<br>3. Основи IPv6-адресації.<br>4. Статична та динамічна маршрутизація.                                                                                                                                 | 25              | 37           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| 5. Функції та типи мережевого обладнання.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |            |
| <b>Тема 3. Адміністрування мережевих систем і сервісів</b><br>1. Основи адміністрування серверних операційних систем.<br>2. Принципи функціонування мережевих сервісів DNS і DHCP.<br>3. Організація файлових та поштових серверів.<br>4. Керування обліковими записами користувачів та правами доступу.<br>5. Основні механізми забезпечення інформаційної безпеки мереж. | 25         | 37         |
| <b>Тема 4. Підтримка та розвиток мережевої інфраструктури</b><br>1. Інструменти моніторингу комп'ютерних мереж.<br>2. Методи діагностики та локалізації мережевих несправностей.<br>3. Принципи резервування мережевої інфраструктури.<br>4. Відновлення працездатності мереж після відмов.<br>5. Використання технологій віртуалізації у мережевому адмініструванні.      | 27         | 41         |
| <b>Загалом</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>102</b> | <b>156</b> |

## 7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

| Види контролю                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                    | Складові оцінювання |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>Поточний контроль</b> , який здійснюється під час проведення практичних (лабораторних) занять, виконання самостійної роботи, індивідуальних завдань, дослідної роботи здобувача тощо |                                                                                                                                    | 100%                |
| <b>Підсумковий контроль</b> – залік                                                                                                                                                     |                                                                                                                                    |                     |
| <b>Методи діагностики знань (контролю)</b>                                                                                                                                              | Фронтальне опитування, розв'язання практичних завдань, тестування здобувачів, наукові доповіді, реферати, усні повідомлення, залік |                     |

## 8. ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ, САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ

| Види роботи                                                       | Планові терміни виконання                         | Форми контролю та звітності                                               | Максимальний відсоток оцінювання |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Систематичність і активність роботи на практичних заняттях</b> |                                                   |                                                                           |                                  |
| 1.1. Підготовка до практичних занять                              | Відповідно до робочої програми та розкладу занять | Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних занять | <b>60</b>                        |

| <b>Виконання завдань для самостійного опрацювання</b>                                                                           |                                                   |                                                                                                              |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.2. Індивідуальне тестування                                                                                                   | Відповідно до робочої програми та розкладу занять | Перевірка результатів індивідуального тестування, перевірка конспектів лекцій, перевірка рефератів           | <b>20</b>  |
| <b>Виконання індивідуальних завдань (дослідна робота здобувача)</b>                                                             |                                                   |                                                                                                              |            |
| 1.3. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо. | Відповідно до робочої програми та розкладу занять | Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять, наукових конференцій та круглих столів. | <b>20</b>  |
| <b>Разом балів за поточний контроль</b>                                                                                         |                                                   |                                                                                                              | <b>100</b> |
| <b>Загальний результат оцінювання</b>                                                                                           |                                                   |                                                                                                              | <b>100</b> |

Поточний контроль знань здобувачів освіти при формі контролю залік (максимум 100 балів) оцінюється за шкалою («2», «3», «4», «5»), з обов'язковим переведенням балів за кожний вид роботи таким чином:

- за підготовку до аудиторних занять (максимум 60 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості практичних (лабораторних) занять, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 12;

- за виконання завдань для самостійного опрацювання (тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою) (максимум 20 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості програмного матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення, для переведу зазначених балів середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 4;

- за інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовку наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо (максимум 20 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості інших видів індивідуальних завдань, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 4.

### **Критерії оцінювання поточного контролю**

- «2» – виставляється за неправильну відповідь (письмову роботу), яка не відповідає змісту теми та свідчить про нерозуміння її основних положень;

- «3» – виставляється за відповідь (письмову роботу), яка відповідає змісту теми, але є неповною і неточною у визначенні понять, свідчить про неповне розуміння основних положень навчального матеріалу, свідчить про те, що знання здобувача мають фрагментарний, поверховий характер;

- «4» – оцінюється правильна і обґрунтована відповідь (письмова робота), з якої видно, що здобувач знає й розуміє теоретичний матеріал в обсязі навчальної теми, володіє необхідними навичками, не допускає суттєвих помилок.

– «5» – оцінюється повна, правильна, ґрунтовна відповідь (письмова робота) на запитання теми, що передбачає логічність і послідовність викладу матеріалу, володіння термінологією, показує вміння повно й глибоко використовувати теоретичні знання в практичній площині.

## 9. ОЦІНЮВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ

Загальні результати знань здобувачів по даній дисципліні оцінюються наступним чином:

– **«Відмінно»/«зараховано» (А)** – від 90 до 100 балів. Здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– **«Добре»/«зараховано» (В)** – від 82 до 89 балів. Здобувач володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– **«Добре»/«зараховано» (С)** – від 74 до 81 балів. Здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, реферату та активність у науково-дослідній роботі;

– **«Задовільно»/«зараховано» (D)** – від 64 до 73 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи та рефератів;

– **«Задовільно»/«зараховано» (E)** – від 60 до 63 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.

– **«Незадовільно з можливістю повторного складання»/«не зараховано» (FX)** – від 35 до 59 балів. Здобувач володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

– **«Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни»/«не зараховано» (F)** – від 0 до 34 балів. Здобувач не володіє навчальним матеріалом.



**Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами**

| 100-бальна шкала | Шкала ECTS | Національна шкала |               |
|------------------|------------|-------------------|---------------|
|                  |            | екзамен           | залік         |
| 90-100           | A          | Відмінно          | Зараховано    |
| 82-89            | B          | Добре             | Зараховано    |
| 74-81            | C          |                   |               |
| 64-73            | D          | Задовільно        | Зараховано    |
| 60-63            | E          |                   |               |
| 35-59            | FX         | Незадовільно      | Не зараховано |
| 0-34             | F          |                   |               |

## 10. ДОТРИМАННЯ ВИМОГ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Викладання та засвоєння навчальної дисципліни передбачає неухильне дотримання вимог академічної доброчесності, яка регулюється Законом України «Про освіту» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38, ст. 2004), «Методичними рекомендаціями для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності» (Лист МОН № 1/9-650 від 23.10.2018), іншими нормативними документами. Зокрема, основні засади дотримання академічної доброчесності визначено у «Положенні про академічну доброчесність у Міжнародному гуманітарному університеті», «Кодексі академічної доброчесності Міжнародного гуманітарного університету» та «Інструкції щодо процедури технічної перевірки на наявність текстових запозичень (академічного плагіату)», затвердженої наказом Міжнародного гуманітарного університету № 708а від 03.05.2024.

Відповідно до ст. 42 Закону України «Про освіту» академічна доброчесність – це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

Дотримання академічної доброчесності передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

## 11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Кренивич А. П. Алгоритми і структури даних : підручник. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2021. 200 с.
2. Рамський Ю. С., Олексюк В. П., Балик А. В. Адміністрування комп'ютерних мереж і систем : навч. посіб. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2010. 196 с.
3. Putra Z. P. Linux Network Administration Pocketbook. Independently Published, 2018. 53 p.
4. Демида Б. А., Обельовська К. М., Яковина В. С. Основи адміністрування LAN у середовищі MS Windows : навч. посіб. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2013. 488 с.
5. Lehey G. The Complete FreeBSD: Documentation from the Source. Sebastopol : O'Reilly Media, 2003.
6. Lucas M. W. Absolute FreeBSD: The Complete Guide to FreeBSD. 3rd ed. San Francisco : No Starch Press, 2018.
7. Desmond B., Richards J. Active Directory: Designing, Deploying, and Running Active Directory. 5th ed. Sebastopol : O'Reilly Media, 2013.
8. Хомуляк М. О. Адміністрування комп'ютерних систем і мереж : навч. посіб. Львів : Магнолія-2006, 2024. 153 с.
9. Соколов В. Ю. Інформаційні системи і технології : навч. посіб. Київ : ДУІКТ, 2010. 138 с.

### Допоміжна

10. Nemeth E., Snyder G., Hein T. R., Whaley B., Mackin D. UNIX and Linux System Administration Handbook. 5th ed. Boston : Addison-Wesley, 2017.
11. Ward B. How Linux Works: What Every Superuser Should Know. 2nd ed. San Francisco : No Starch Press, 2014.
12. Krause J. Mastering Windows Server 2022. Birmingham : Packt Publishing, 2023.

### Інформаційні ресурси

13. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського : вебсайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
14. Одеська обласна універсальна наукова бібліотека ім. М. С. Грушевського : вебсайт. URL: <https://biblioteka.od.ua/>