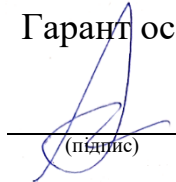


Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки (№ 503)  
(назва кафедри)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми

  
(підпис)

А.В. Шостак

(ім'я та прізвище)

« 30 » серпня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Операційні системи

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Системне програмування»

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

**Харків 2024 рік**

Розробник: Узун Дмитро Дмитрович, доцент, к.т.н., доцент

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)

  
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерних систем,

(назва кафедри)

мереж і кібербезпеки

Протокол № 1 від « 30 » серпня 2024 року

Завідувач кафедри д.т.н., професор

(науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

В.С. Харченко

(ім'я та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                                                                              | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти                                                                                                                                                                                                                                                             | Характеристика навчальної дисципліни       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Денна форма навчання                       |
| Кількість кредитів – 4                                                                               | <b>Галузь знань</b><br><u>12 "Інформаційні технології"</u><br>(шифр та найменування)<br><br><b>Спеціальність</b><br><u>123 "Комп'ютерна інженерія"</u><br>(код та найменування)<br><br><b>Освітня програма</b><br><u>Системне програмування</u><br>(найменування)<br><br><b>Рівень вищої освіти:</b><br>перший (бакалаврський) | Обов'язкова                                |
| Кількість модулів –1                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Навчальний рік</b>                      |
| Кількість змістових модулів – 2                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2024/ 2025                                 |
| Індивідуальне завдання - <u>немає</u>                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Семестр</b>                             |
| Загальна кількість годин – 48/120                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <u>5-й</u>                                 |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Лекції <sup>1)</sup></b>                |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 4,5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <u>32</u> години                           |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Практичні, семінарські<sup>1)</sup></b> |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <u>00</u> годин                            |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Лабораторні <sup>1)</sup></b>           |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <u>16</u> годин                            |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Самостійна робота</b>                   |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <u>72</u> годин                            |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Вид контролю</b>                        |
|                                                                                                      | залік                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – 48/72

<sup>1)</sup> Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета:** (OK12) надання студентам знання і навичок у галузі фундаментальних концепцій і практичних рішень, які є основою сучасних операційних систем (ОС), використання можливостей операційної системи; ознайомлення з функціями, структурою, принципами побудови, методами розробки, основами функціонування і використання операційних систем різного рівня складності і їх компонентів.

**Завдання:** (OK12) формування у студентів базових системних понять і навичок, цілісного бачення сучасного рівня основних характеристик системного програмного забезпечення (ПЗ) обчислювальної машини, які явно відображаються в програмах і повинні бути враховані при розробці і виконанні програм: принципи, методи й інструментальні засоби налаштування та керування мережевими пристроями; методи керування зовнішніми пристроями і методи маніпулювання пам'яттю; посилення міждисциплінарних зв'язків, розвиток системного мислення.

### **Компетентності, які набуваються:**

- ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ФК6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.
- ФК8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.
- ФК9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.
- ФК10. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.
- ФК15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.
- ФК16. Здатність розробляти та адаптувати операційні системи різних типів при побудові та використанні комп'ютерних систем та мереж.
- ФК17. Здатність розробляти, налагоджувати та адмініструвати системи управління контентом (CMS) для веб-застосунків.
- ФК 18. Здатність налагоджувати та адмініструвати системи на кристалі SoC, вбудовані системи, розподілені системи на основі IoT, а також інші комп'ютерні системи і мережі розподіленої обробки і зберігання великих даних, які спільно працюють у мережі для вирішення поставлених задач на об'єктах різного призначення.

### **Очікувані результати навчання:**

- ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

- ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.
- ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.
- ПРН8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.
- ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.
- ПРН10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.
- ПРН13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.
- ПРН16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.
- ПРН22. Вміти розробляти та адаптувати операційні системи різних типів при побудові та використанні комп'ютерних систем та мереж.

### **Пререквізити**

- ОК1 – Вища математика;
- ОК2 – Дискретна математика;
- ОК4 – Технології програмування;
- ОК5 – Фізика;
- ОК7 – Архітектура комп'ютерів;
- ОК9 – Моделі та структури даних;
- ОК12 – Операційні системи;
- ВК1 – Правова компетентність;
- ВК6 – Формування системного наукового світогляду.

### **Кореквізити**

- ОК17 – Комп'ютерні мережі;
- ОК21 – Курсовий проект 1 (КП);
- ОК24 – Захист інформації в комп'ютерних системах.
- ОК25 – Курсовий проект 2 (КП)
- ОК27 – Системне програмування;
- ОК31 – Технології віртуальної та доповненої реальності.

### **Інструментальні засоби і технології**

1. ОС Linux або MS Windows, Microsoft Word і Microsoft Excel, які входять в офісний пакет Microsoft Office. Припускається використання аналогічних продуктів інших виробників.
2. Гіпервізори віртуалізації Oracle Virtual Box або VMware.
3. Програмне забезпечення проміжного рівня Microsoft VSCode, скриптова мова програмування Bash.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1.**

#### **Змістовний модуль 1. Основні характеристики та заходи взаємодії з ОС Linux**

##### **Тема 1. Класифікація системного програмного забезпечення. Поняття операційної системи.**

Предмет, ціль вивчення й завдання дисципліни. Структура, зміст дисципліни й методичні рекомендації з її вивчення. Місце дисципліни в навчальному процесі. Характеристика рекомендованих під час вивчення дисципліни джерел інформації. Класифікація системного програмного забезпечення. Поняття операційної системи. Історія розвитку й покоління операційних систем. Загальні положення про ОС Linux. Вибір дистрибутиву. Історія розвитку ОС Linux.

##### **Тема 2. Взаємодія користувача із системою за допомогою термінального пристрою й інтерпретатора командної строки. Одержання довідки (допомоги).**

Редагування командного строки. Історія команд. Робота в різних терміналах. Інтерпретатор команд. Одержання/зміна особистої інформації (who, whoami, id, finger, w, chfn, passwd, logm, chsh). Поняття домашнього каталогу, файли bashrc, bash\_profile, bash-history. Команда man й info. Одержання довідки. Налаштування робочого середовища.

##### **Тема 3. Структура файлової системи ОС Linux. Робота з файлами й каталогами. Пристрої в Linux. Типи файлів.**

Основні команди для навігації по файловій системі (cd, dri, ls). Основні команди для роботи з файлами (каталогами) (rm, mv, cp, touch; cat, less, more, tail, head). Організація пошуку (find, locate, grep). М'які й тверді посилання. Стандартні потоки вводу/виводу та їхній перенапрямок. Канали. Робота з дисками. Типи пристроїв в Linux. Програма Midnight Commander.

##### **Тема 4. Права доступу, привілеї й типи користувачів в ОС Linux.**

Типи користувачів. Суперкористувач root його обов'язки та права. Зміна прав доступу до файлів і каталогів (chmod). Зміна власника файлу й каталогів (chown, chgrp). Керування користувачами, команди adduser, useradd, userdel, usermod. Команди для роботи із групами groupadd, groupdel, groupmod. Робота з механізмом квот (quota, quotaoff, quotaon, quotastats і т. д.). Надання тимчасових привілеїв за допомогою утиліти sudo.

##### **Тема 5. Управління процесами в ОС Linux.**

Стан процесів. Сигнали. Дерево сигналів. Команди ps, top, nice, renice, kill, pstree. Переклад процесу у фоновий режим, зміну пріоритетів процесу. Команда nohup. Демони в ОС Linux. Керування пам'яттю в системі. Область SWAP.

## **Змістовний модуль 2. Особливості роботи з комп'ютерними мережами в дистрибутивах Лінуks.**

### **Тема 6. Віддалений доступ. Реалізація клієнт-серверного безпечного терміналу в ОС Linux.**

Основні протоколи віддаленого доступу. Програмні реалізації алгоритмів шифрування. Особливості використання secure shell протоколу, базові та просунуті налаштування. Клієнтське програмне забезпечення віддаленого доступу, його налаштування.

### **Тема 7. Основи управління процесами за допомогою Bash.**

Типові функції інтерпретаторів командного рядку. Особливості використання інтерпретатора Bash. Ієрархія процесів та їхня взаємодія. Базовий синтаксис Bash.

### **Тема 8. Адміністрування Linux з використанням Bash. Розроблення скриптів.**

Автоматизація рутинних дій системного адміністратора за допомогою Bash скриптів. Можливості та обмеження при використанні скриптів. Елементи функціонального програмування з використанням логічних конструкцій Bash.

### **Тема 9. Bash. Використання регулярних виразів.**

Особливості застосування регулярних виразів. Використання регулярних виразів в Bash скриптах. Просунуті утиліти обробки файлів, їхнє використання в Bash скриптах.

## **4. Структура навчальної дисципліни**

| Назви змістових модулів і тем                                                             | Кількість годин |              |   |      |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|---|------|-------|
|                                                                                           | Денна форма     |              |   |      |       |
|                                                                                           | Усього          | У тому числі |   |      |       |
|                                                                                           |                 | л            | п | лаб. | с. р. |
| 1                                                                                         | 2               | 3            | 4 | 5    | 6     |
| <b>Модуль 1</b>                                                                           |                 |              |   |      |       |
| <b>Змістовний модуль 1. Основні характеристики та заходи взаємодії з ОС Linux</b>         |                 |              |   |      |       |
| Тема 1.<br>Класифікація системного програмного забезпечення. Поняття операційної системи. | 6               | 2            |   |      | 4     |
| Тема 2. Взаємодія користувача із системою за                                              | 12              | 2            | 2 |      | 8     |

|                                                                                                            |            |           |           |  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|--|-----------|
| допомогою термінального пристрою й інтерпретатора командної строки. Одержання довідки (допомоги).          |            |           |           |  |           |
| Тема 3. Структура файлової системи ОС Linux. Робота з файлами й каталогами. Пристрої в Linux. Типи файлів. | 14         | 4         | 2         |  | 8         |
| Тема 4. Права доступу, привілеї й типи користувачів в ОС Linux.                                            | 14         | 4         | 2         |  | 8         |
| Тема 5. Процеси в Linux. Демони. Керування пам'яттю.                                                       | 14         | 4         | 2         |  | 8         |
| Разом за змістовним модулем 1                                                                              | <b>60</b>  | <b>16</b> | <b>8</b>  |  | <b>36</b> |
| <b>Змістовний модуль 2. Внутрішня структура ОС Linux та утиліти командного рядка</b>                       |            |           |           |  |           |
| Тема 6. Віддалений доступ. Реалізація клієнт-серверного безпечного терміналу в ОС Linux.                   | 15         | 4         | 2         |  | 9         |
| Тема 7. Основи управління процесами за допомогою Bash                                                      | 15         | 4         | 2         |  | 9         |
| Тема 8. Адміністрування Linux з використанням Bash. Розроблення скриптів                                   | 15         | 4         | 2         |  | 9         |
| Тема 9. Bash. Використання регулярних виразів                                                              | 15         | 4         | 2         |  | 9         |
| Разом за змістовним модулем 2                                                                              | <b>60</b>  | <b>16</b> | <b>8</b>  |  | <b>36</b> |
| <b>Усього годин</b>                                                                                        | <b>120</b> | <b>32</b> | <b>16</b> |  | <b>72</b> |



## 5. Теми семінарських занять

| № з/п | Назва теми            | Кількість годин      |
|-------|-----------------------|----------------------|
|       |                       | Денна форма навчання |
| 1     | <i>Не передбачено</i> |                      |
|       | <b>Разом</b>          |                      |

## 6. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Кількість годин      |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Денна форма навчання |
| 1     | 1) Робота в різних терміналах. Віртуальні й графічні консолі.<br>2) Інтерпретатор команд. Редагування командного рядка. Історія команд.<br>3) Поняття домашнього каталогу, файли .bashrc, .bash_profile, .bash_history.<br>4) Одержання довідки. Команда man й info.<br>5) Одержання/зміна особистої інформації (who, whoami, id, finger, w, chfn, passwd, chsh).                                                                                                                                                          | 2                    |
| 2     | 1) Організація файлової системи. Дерево каталогів.<br>2) Типи файлів і пристроїв в Linux.<br>3) Ознайомитися з основними командами для навігації по файловій системі (pwd, cd, dri, ls).<br>4) Ознайомитися з основними командами для роботи з файлами (каталогами) (rm, mv, cp, cat, less, more).<br>5) М'які й тверді посилання (ln).<br>6) Організація пошуку (find, locate, grep).<br>7) Стандартне уведення/висновок й їхній перенапрямок.<br>8) Робота з дисками (mount, umount).<br>9) Програма Midnight Commander. | 2                    |
| 3     | 1) Загальні відомості про користувачів в Linux. Основні файли конфігурації.<br>2) Керування користувачами, команди adduser, useradd, userdel, usermod.<br>3) Зміна прав доступу до файлів і каталогів (chmod, chgrp).<br>4) Зміна власника файлу й каталогів (chown)<br>5) Команди для роботи із групами groupadd, groupdel, groupmod.                                                                                                                                                                                     | 2                    |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|   | 1) Робота з механізмом квот (quota, quotaoff, quotaon, quotastats і т.д.)                                                                                                                                                                                                              |           |
| 4 | 1) Стан процесів. Сигнали. Дерево сигналів.<br>2) Команди ps, top, mce, remce, kill, pstree.<br>3) Перевід процесу у фоновий режим, зміна пріоритетів процесу.<br>4) Команда nohup.<br>5) Демони в ОС Linux.<br>6) Керування пам'яттю в системі. Область SWAP.                         | 2         |
| 5 | 1) Ознайомитися із засобами редагування текстів в Linux.<br>2) Редактор текстів joe.<br>3) Редактор текстів vi<br>4) Підсистема печаті в Linux.<br>5) Упакування файлів в ОС Linux. Архіватори tar+gzip.                                                                               | 2         |
| 6 | 1) Основні методи роботи з командним інтерпретатором.<br>2) Службові символи при програмуванні.<br>3) Сканування й обробка текстів.<br>4) Базові регулярні вирази.<br>5) Команда tail, head, sort.<br>6) Структура командного файлу Linux.                                             | 2         |
| 7 | 1) Установка програм.<br>2) Використання утиліти rpm.<br>3) Компіляція програм з первинного коду.<br>4) Поняття про ядро. Версії ядра Linux. Модульна структура ядра.<br>5) Компіляція ядра. Використання команди make та menuconfig.<br>6) Основні етапи збирання та компіляції ядра. | 4         |
|   | <b>Разом</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>16</b> |

## 7. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин      |
|-------|--------------|----------------------|
|       |              | Денна форма навчання |
|       | 1)           |                      |
|       | <b>Разом</b> |                      |

## 8. Самостійна робота

| № | Назва теми | Кількість годин |
|---|------------|-----------------|
|---|------------|-----------------|

| з/п |                                                                                                                             | Денна форма навчання |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1   | Класифікація системного програмного забезпечення. Поняття операційної системи.                                              | 4                    |
| 2   | Взаємодія користувача із системою за допомогою термінального пристрою й інтерпретатора командної строки. Одержання довідки. | 8                    |
| 3   | Структура файлової системи ОС Linux. Робота з файлами й каталогами. Пристрої в Linux. Типи файлів.                          | 8                    |
| 4   | Права доступу, привілеї й типи користувачів в ОС Linux.                                                                     | 8                    |
| 5   | Процеси в Linux. Демони. Керування пам'яттю.                                                                                | 8                    |
| 6   | Текстові редактори. Редагування текстів. Печатка в ОС Linux. Робота з архіваторами.                                         | 9                    |
| 7   | Утиліти командної строки. Прості командні скрипти. Програмування мовою shell.                                               | 9                    |
| 8   | Етапи завантаження ОС Linux. Основні конфігураційні файли й утиліти, що беруть участь у процесі завантаження.               | 9                    |
| 9   | Ядро ОС Linux. Модульна структура ядра, компіляції, збирання ядра. Установка                                                | 9                    |
|     | <b>Разом</b>                                                                                                                | <b>72</b>            |

## 9. Індивідуальні завдання

*Не передбачено*

## 10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, консультацій, а також самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою.

## 11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, підсумковий контроль у вигляді заліку.

## 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

| Складові навчальної роботи                         | Бали за одне заняття (завдання) | Кількість занять (завдань) | Сумарна кількість балів |
|----------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>Змістовий модуль 1</b>                          |                                 |                            |                         |
| Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт | 0...3                           | 8                          | 0...24                  |
| Модульний контроль                                 | 0...26                          | 1                          | 0...26                  |
| <b>Змістовий модуль 2</b>                          |                                 |                            |                         |
| Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт | 0...3                           | 8                          | 0...24                  |
| Модульний контроль                                 | 0...22                          | 1                          | 0...26                  |
| <b>Усього за семестр</b>                           |                                 |                            | <b>60...100</b>         |

Семестровий контроль у вигляді заліку проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування. Під час складання семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з двох теоретичних та одного практичного запитань, максимальна кількість за кожне із запитань, складає 33 балу.

### 12.2 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Захистити не менше 50% від усіх завдань практичних занять. Уміти використовувати засоби й основні принципи конфігурування апаратної частини ПК перед установкою ОС

**Добре (75-89).** Твердо знати необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки, захистити не менше 80% завдань практичних занять. Вміти використовувати фізичну й логічну структури дисків і файлових систем. Знати та вміти користуватись базовими утілітами командного рядка.

**Відмінно (90-100).** Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти їх застосовувати. Вміти виконувати аналіз архітектури сучасних ОС й їхніх основних підсистем; опанувати способи і варіанти установки, конфігурування й налаштування ОС (на прикладі ОС Linux)

### Шкала оцінювання: бальна і традиційна

| Сума балів | Оцінка за традиційною шкалою  |               |
|------------|-------------------------------|---------------|
|            | Іспит, диференційований залік | Залік         |
| 90 – 100   | Відмінно                      | Зараховано    |
| 75 – 89    | Добре                         |               |
| 60 – 74    | Задовільно                    |               |
| 0 – 59     | Незадовільно                  | Не зараховано |

### 13. Методичне забезпечення

1. Сторінка дисципліни у системі дистанційного навчання «Ментор» [Ел. ресурс]. URL: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3727>

### 14. Рекомендована література

#### Базова

1. Nemeth E., Snyder G. UNIX and Linux System Administration Handbook. Addison-Wesley Professional; 2017. 1232 p.
2. Tanenbaum A. Computer Networks. Pearson; 2021. 991 p.
3. Clinton D., Negus C. Ubuntu Linux Bible. Wiley; 2020. 752 p.
4. Зайцев В. Г., Дробязко І. П. Операційні системи : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 240 с.
5. Операційні системи : навч. посіб. / І. М. Федотова-Півень та ін.; за ред. В. М. Рудницького. Харків : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2019. 216 с.
6. Погребняк Б. І., Булаєнко М. В. Операційні системи : навч. посіб. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. 104 с.
7. Авраменко В. С., Авраменко А. С. Основи операційних систем. Навчальний посібник. Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2018. 524 с.

#### Допоміжна

1. Sander van Vugt. Red Hat Enterprise Linux 6 Administration: Real World Skills for Red Hat Administrators. Wiley; 2013. 672 p
2. Robert Love. Linux System Programming: Talking Directly to the Kernel and C Library. O'Reilly Media; 2013. 456 p.

### 15. Інформаційні ресурси

1. <http://www.kernel.org>
2. <http://fedoraproject.org>
3. <http://www.ubuntu.com>