

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПЕРВОМАЙСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
(ППФК)
Циклова комісія професійної освіти

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ в.о. директора ППФК
від 01.09.2025 № 88

ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Програма навчальної дисципліни

підготовки	<i>фахових молодших бакалаврів</i>
галузі знань	<i>01 Освіта /Педагогіка</i>
спеціальності	<i>015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)</i>
спеціалізації	<i>015.39 Цифрові технології</i>
освітньо-професійної програми	<i>Професійна освіта (Цифрові технології) (зі змінами, 2024)</i>
код ОК в ОПП	ОК 17

Програма навчальної дисципліни «*Операційні системи*» освітньо-професійної програми «*Професійна освіта (Цифрові технології)*» (зі змінами, 2024) спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями,) спеціалізація 015.39 Цифрові технології, для здобувачів освіти I курсу денної форми навчання.

Розробник: *Максименко Володимир Геннадійович*, викладач комп'ютерних дисциплін, спеціаліст першої категорії.

Програма розглянута і схвалена на засіданні циклової комісії професійної освіти 30.08.2024, протокол № 1, та рекомендована до затвердження рішенням методичної ради від 30.08.2024, протокол № 1.

1. Опис освітнього компоненту (навчальної дисципліни)

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
Форма навчання	денна
Рік підготовки	I (перший)
Семестр	2-й
Мова навчання	українська
Статус дисципліни	обов'язкова
Інформаційний обсяг навчальної дисципліни	
кількість кредитів ECTS	3
загальна кількість годин, в т.ч.:	90
– аудиторних	57
– самостійної роботи здобувачів освіти	33
Модулів	1
Змістових модулів	4
Лекції	39 год.
Семінарські	–
Практичні,	–
Лабораторні	18 год.
Самостійна робота	33 год.
Індивідуальні завдання	–
Вид контролю	залік

2. Предмет, мета та завдання навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни «*Операційні системи*» є структура, принципи функціонування, конфігурування та застосування сучасних операційних систем.

Метою викладання навчальної дисципліни «*Операційні системи*» є засвоєння здобувачами освіти знань теоретичних основ побудови, принципів проектування, конфігурування й застосування сучасних операційних систем, які забезпечують організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення.

Основними завданнями навчальної дисципліни «*Операційні системи*» є:

- формування системи теоретичних знань щодо побудови, структури, функції й еволюції операційних систем, їх підсистем, механізмів керування ресурсами;
- засвоєння основних методів діагностики, відновлення, моніторингу й оптимізації складових операційної системи;
- оволодіння навичками інсталяції операційних систем, їх настроювання та адміністрування.

Передумови вивчення навчальної дисципліни. Для вивчення дисципліни «*Операційні системи*» необхідними є отримані здобувачами освіти знання та вміння з предмету «*Операційні системи та їх обслуговування*», який вивчався під час здобуття робітничої професії; дисципліни «*Архітектура комп'ютерів*», яка вивчалася у першому семестрі.

3. Компетентності та заплановані результати навчання

Компетентності, які мають бути сформовані в результаті опанування освітнього компоненту (дисципліни), та очікувані результати навчання:

Компетентності	
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК4 Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК5 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК8 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
Спеціальні компетентності (СК)	СК5 Здатність застосовувати інноваційні педагогічні та цифрові технології, інформаційне та програмне забезпечення для вирішення професійних завдань у галузі цифрових технологій.
Зміст підготовки здобувачів фахової передвищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання (РН)	
РН13 Обирати і застосовувати методи для вирішення типових спеціалізованих завдань у галузі цифрових технологій, а також необхідне устаткування та інструменти. РН15 Використовувати технічну термінологію галузі цифрових технологій. РН22 Забезпечувати підтримку роботи інформаційної системи, керування периферійним обладнанням, обслуговування програмного забезпечення.	

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен:

знати:

- призначення, структуру, характеристики, різновиди сучасних операційних систем (ОС);
- принципи організації взаємодії між користувальницькими програмами та ОС;
- основні види системних ресурсів, об'єктів та функцій сучасних ОС;
- методи створення та використання статичних та динамічних бібліотек;
- методи керування розподілом пам'яті, алгоритми планування та диспетчеризації;
- принципи паралелізації та засоби синхронізації потоків та процесів;
- архітектуру сучасних файлових систем;
- призначення та принципи роботи користувацьких та мережевих операційних систем;
- принципи розподілу пам'яті;
- принципи управління пристроями, даними, процесами та пам'яттю;
- принципи роботи з операційною системою Windows;
- службові програми операційної системи Windows;
- принципи роботи з операційною системою Linux;

вміти:

- оперувати технологією дисципліни;
- використовувати системні статичні та динамічні бібліотеки;
- використовувати засоби керування пам'яттю;
- виконувати порівняльний аналіз і обґрунтування вибору методів управління процесами і ресурсами при вирішенні конкретної задачі створення мультіпроцесного додатка;
- працювати з системними та прикладними програмними засобами операційних систем: програмами по обслуговуванню дисків, програмами-архіваторами, антивірусними програмами, програмами-браузерами;
- здійснювати пошук потрібної інформації в мережі Інтернет;
- працювати з користувацькими та мережевими операційними системами;
- розв'язувати прикладні задачі за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій;
- використовувати цифрові інструменти для навчання: ефективно працювати в Google Workspace For Education (Google Клас, Google Meet, Google Форми) для виконання завдань і проходження оцінювання.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем програми	Кількість годин			
	Усього	У тому числі		
		лекцій	лабора- торних	самостій ної роботи
Змістовий модуль 1. Архітектура операційних систем				
Тема 1. Історія розвитку операційних систем	5	2	2	1
Тема 2. Принципи побудови операційної системи	4	2	–	2
Тема 3. Класифікація операційних систем	2	2	–	–
Тема 4. Аналіз архітектури операційних систем	6	2	2	2
Разом за ЗМ 1	17	8	4	5
<i>Тематичне оцінювання</i>				
Змістовий модуль 2. Оперативна пам'ять, потоки та процеси				
Тема 5. Процеси в операційних системах	6	2	2	2
Тема 6. Тупики в операційних системах	4	2	–	2
Тема 7. Потоки в операційних системах	4	2	–	2
Тема 8. Керування пам'яттю	6	2	2	2
Тема 9. Керування сторінковою пам'яттю	4	2	–	2
Тема 10. Кешування даних	4	2	–	2
Тема 11. Управління пріоритетами процесів	1	1	–	–
Разом за ЗМ 2	29	13	4	12
<i>Тематичне оцінювання</i>				
Змістовий модуль 3. Файлова система				
Тема 12. Поняття файлу та файлової системи	4	2	–	2
Тема 13. Фізична організація файлової системи	6	2	2	2
Тема 14. Файлові системи FAT, NTFS, HPFS, ext3fs та UFS	6	2	2	2
Тема 15. Системний реєстр	4	2	–	2
Разом за ЗМ 3	20	8	4	8
<i>Тематичне оцінювання</i>				
Змістовий модуль 4. Мережеві, багатопроесорні операційні системи та захист інформації				
Тема 16. Системні служби операційної системи	4	2	–	2
Тема 17. Архітектура ОС MS Windows	4	2	2	–
Тема 18. Особливості побудови ОС Chrome OS	4	2	–	2
Тема 19. Основні завдання забезпечення безпеки	6	2	2	2
Тема 20. Принципи автентифікації і керування доступом	6	2	2	2
Разом за ЗМ 4	24	10	6	8
<i>Тематичне оцінювання</i>				
Усього	90	39	18	33

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Архітектура операційних систем

Тема 1. Історія розвитку операційних систем

Ранні обчислювальні пристрої, електромеханічні і релейні машини, послідовна обробка даних, прості пакетні системи, багатозадачні пакетні системи, системи з режимом розподілу часу, операційні системи і глобальні мережі, операційні системи міні-комп'ютерів, основні досягнення, сучасні системи UNIX, історія створення Linux, системні характеристики Linux, відмінності між Linux і іншими ОС, розвиток системи Linux, операційна система OS/2, нові досягнення Microsoft Windows, історія операційних систем Apple, операційні системи для мобільних пристроїв, історія ОС Google Android, ОС для хмарних обчислень

Тема 2. Принципи побудови операційної системи

Поняття операційної системи, її призначення, операційна система як розширена машина, операційна система як розподілювач ресурсів.

Тема 3. Класифікація операційних систем

Різноманітність операційних систем, призначення і функції операційної системи, можливості розвитку ОС, компоненти комп'ютерної системи, класифікація ОС

Тема 4. Аналіз архітектури операційних систем

Ядро операційної системи та його функції, допоміжні модулі операційної системи, ядро в привілеєвому режимі та в режимі користувача, обмін між додатками при використанні ядра в привілеєвому режимі, інтерфейс прикладного програмування (API). реалізація архітектури операційних систем, монолітні системи, багаторівневі системи, мікроядерна архітектура, базові механізми ядра, менеджери ресурсів, інтерфейс системних викликів, апаратна залежність та переносність операційної системи, типові засоби апаратної підтримки, машинно-залежні компоненти операційної системи, ресурси операційної системи.

Змістовий модуль 2. Оперативна пам'ять, потоки та процеси

Тема 5. Процеси в операційних системах

Процеси, функції процесів, ідентифікатори додатків, командний рядок процесу, змінні

Оточення, стан процесу, обробка помилок, робочі каталоги процесу.

Тема 6. Тупики в операційних системах

Алгоритм запобігання тупикових ситуацій, проблема розподілу ресурсів та запобігання тупиків, сітка Петрі.

Тема 7. Потоки в операційних системах

Потоки, умови створення потоків, стек потоку, стан потоку, періоди виконання потоку, створення і завершення потоків, розподіл процесорного часу між потоками, зміна класу пріоритету потоку, затримка та поновлення виконання потоку, планування та диспетчеризація потоків, види планування, стратегії планування, функціональна багатозадачність, алгоритми планування потоків, квантування, планування потоків в системах реального часу, основні принципи взаємодії потоків, основні проблеми

взаємодії потоків, базові механізми синхронізації потоків, складові синхронізуючі об'єкти, черги потоку, обмін повідомленнями між процесами та потоками, іменовані та анонімні канали передачі даних, поштові канали передачі даних, динамічний обмін даними, технології передачі повідомлень.

Тема 8. Керування пам'яттю

Переміщувані розділи, система двійників, поняття віртуальної пам'яті, сторінковий розподіл пам'яті, багаторівневі таблиці сторінок, буфери швидкого перетворення адреси (tlb), інвертовані таблиці сторінок, хеш-таблиці, визначення найкращого розміру сторінки, сегментна організація віртуальної пам'яті, сегментно-сторінкова організація пам'яті, свопінг

Тема 9. Керування сторінковою пам'яттю

Стратегії управління сторінковою пам'яттю, основні алгоритми заміщення сторінок, оптимальний алгоритм, першим увійшов – першим вийшов, годинниковий алгоритм, заміщення сторінки, яка найдовше не використовувалася, буферизація сторінок, стратегія заміщення і розмір кеша

Тема 10. Кешування даних

Визначення кешування пам'яті, принцип дії кеш пам'яті, способи відображення основної пам'яті на кеш

Тема 11. Управління пріоритетами процесів

Призначення та принципи пріоритетного управління процесами, механізми зміни пріоритетів, планувальники процесів у Windows та Linux, приклади управління пріоритетами через командний рядок та графічний інтерфейс.

Змістовий модуль 3. Файлова система

Тема 12. Поняття файлу та файлової системи

Організація інформації у файловій системі, зв'язки імені та атрибутів файлів, операції над файлами і каталогами.

Тема 13. Фізична організація файлової системи

Базові відомості про дискові пристрої, розміщення інформації у файлових системах, надійність та продуктивність файлових систем.

Тема 14. Файлові системи FAT, NTFS, HPFS, ext3fs та UFS

FAT (File Allocation Table), NTFS (New Technology File System), HPFS (High Performance File System), ext3fs (Third Extended File System), UFS (Unix File System), особливості кешування, системний реєстр windows, логічна структура реєстру, програмний інтерфейс реєстру.

Тема 15. Системний реєстр

Використання редактору реєстру, відновлення реєстру, експорт реєстру, імпорт реєстру, документування інформації в журналах, робота з журналом, джерела повідомлень, файли ініціалізації, структура файлу, доступ до файлів ініціалізації, відображення приватних ini-файлів, адміністрування ключів системного реєстру.

Змістовий модуль 4.

Мережеві, багатопроцесорні операційні системи та захист інформації

Тема 16. Системні служби операційної системи

Загальні принципи управління службами, управління службами з боку користувача, управління службами з боку операційної системи, додатки служби, програми управління службою, диспетчера управління службою, консоль служби, властивості служб, база даних диспетчера управління службою, відображення служб та драйверів в системному реєстрі.

Тема 17. Архітектура ОС MS Windows

Процеси користувача, процеси служб, системні процеси, серверні процеси підсистем середи.

Тема 18. Особливості побудови Chrome OS

Мультизадачність і багатозадачність, ієрархічна файлова система, командний рядок (Shell), принцип "Все є файлом", мережева підтримка, модульність та розширюваність, дозвольна система і розділення прав доступу, підтримка багатопроцесорних систем: Open Source та різноманітність дистрибутивів, системні виклики

Тема 19. Основні завдання забезпечення безпеки

Основні завдання забезпечення безпеки, базові поняття криптографії, криптосистеми з секретним ключем, криптосистеми з відкритим ключем, гібридні криптосистеми, цифрові підписи, сертифікати.

Тема 20. Принципи автентифікації і керування доступом

Принципи автентифікації і керування доступом, типи об'єктів, які захищаються, формування списків управління доступом, реалізація захисту особистих об'єктів, облікові записи користувачів, аудит, загальні принципи організації аудиту.

Основні поняття дисципліни

Ядро (Kernel). Процеси і потоки. Пам'ять. Введення/Виведення (I/O). Системні виклики. Файлова система. Планування процесів. Безпека і автентифікація. Мережеві сервіси. Інтерфейс користувача.

6. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	ЗМ 1. Архітектура операційних систем	8
1.	Історія розвитку операційних систем	2
2.	Принципи побудови операційної системи	2
3.	Класифікація операційних систем	2
4.	Аналіз архітектури операційних систем	2
	ЗМ 2. Оперативна пам'ять, потоки та процеси	13
5.	Процеси в операційних системах	2
6.	Тупики в операційних системах	2

7.	Потоки в операційних системах	2
8.	Керування пам'яттю	2
9.	Керування сторінковою пам'яттю	2
10.	Кешування даних	2
11.	Управління пріоритетами процесів	1
	ЗМ 3. Файлова система	8
12.	Поняття файлу та файлової системи	2
13.	Фізична організація файлової системи	2
14.	Файлові системи FAT, NTFS, HPFS, ext3fs та UFS	2
15.	Системний реєстр	2
16.	ЗМ 4. Мережеві, багатопроцесорні операційні системи та захист інформації	10
17.	Системні служби операційної системи	2
18.	Архітектура ОС MS Windows	2
19.	Особливості побудови ОС UNIX і LINUX	2
20.	Основні завдання забезпечення безпеки	2
21.	Принципи автентифікації і керування доступом	2
	Усього	39

7. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	ЗМ 1. Архітектура операційних систем	4
1.	<i>Лабораторна робота № 1.</i> Вивчення сучасних операційних систем. Порівняльний аналіз сучасних операційних систем, таких як Linux, Windows та MacOS.	2
2.	<i>Лабораторна робота № 2.</i> Вивчення архітектури операційної системи. Ознайомлення з основними компонентами операційної системи та їх взаємодією.	2
	ЗМ 2. Оперативна пам'ять, потоки та процеси	4
3.	<i>Лабораторна робота № 3.</i> Управління процесами. Вивчення життєвого циклу процесу, планування процесів та взаємодії між процесами	2
4.	<i>Лабораторна робота № 4.</i> Управління пам'яттю. Ознайомлення з методами розміщення, заміщення та керування пам'яттю	2
	ЗМ 3. Файлова система	4
5.	<i>Лабораторна робота № 5.</i> Управління файловою системою. Вивчення структури файлової системи, операцій з файлами та каталогами.	2
6.	<i>Лабораторна робота № 6.</i> Аналіз продуктивності файлових систем	2
	ЗМ 4. Мережеві, багатопроцесорні операційні системи та захист інформації	6
7.	<i>Лабораторна робота № 7.</i> Управління вводом-виводом. Ознайомлення з пристроями вводу-виводу та їх управлінням	2

8.	Лабораторна робота № 8. Безпека в операційних системах. Вивчення механізмів захисту, аутентифікації та керування доступом.	2
9.	Лабораторна робота № 9. Робота з обліковими записами користувачів	2
	Усього	18

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	ЗМ 1. Архітектура операційних систем	5
1.	Історія операційних систем Apple, операційні системи для мобільних пристроїв, історія ОС Google Android, ОС для хмарних обчислень	1
2.	Операційна система як розподільувач ресурсів.	2
3.	Машинно-залежні компоненти операційної системи, ресурси операційної системи	2
	ЗМ 2. Оперативна пам'ять, потоки та процеси	12
4.	Обробка помилок в ОС	2
5.	Сітка Петрі	2
6.	Технології передачі повідомлень	2
7.	Свопінг	2
8.	Стратегія заміщення і розмір кеша	4
	ЗМ 2. Оперативна пам'ять, потоки та процеси	8
9.	Зв'язки імен та атрибутів файлів	2
10.	Програмний інтерфейс реєстру	4
11.	Документування інформації в журналах	2
	ЗМ 4. Мережеві, багатопроцесорні операційні системи та захист інформації	8
12.	Відображення служб та драйверів в системному реєстрі	2
13.	Підтримка багатопроцесорних систем: Open Source та різноманітність дистрибутивів, системні виклики	2
14.	Гібридні криптосистеми	2
15.	Загальні принципи організації аудиту	2
	Усього	33

9. Засоби та форми контролю

Оцінювання навчальної діяльності здобувачів освіти здійснюється шляхом **поточного контролю, тематичної атестації та підсумкового контролю** із застосуванням цифрових інструментів Google Workspace for Education.

Поточний контроль передбачає фронтальне та індивідуальне опитування, тестування (Google Форми), виконання практичних завдань з використанням Google Документів, Таблиць, Презентацій; перевірку результатів виконання лабораторних робіт та звітів до них.

Контроль самостійної роботи здійснюється за допомогою усного та письмового опитування, підготовки повідомлень, виконання практичних та тестових завдань.

Тематична атестація проводиться після завершення кожного змістового модуля як результат узагальнення результатів поточного оцінювання.

Підсумковий (семестровий) контроль — *залік*, оцінка за який визначається як середня зважена за результатами тематичних атестацій, отриманих здобувачем освіти під час вивчення дисципліни.

10. Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінювання результатів навчальної діяльності здобувачів освіти здійснюється за **національною чотирибальною шкалою** з урахуванням цифрового формату навчання і рівня сформованості компетентностей.

Оцінка «5» (відмінно) / А. Здобувач освіти демонструє глибокі системні знання з основ побудови, структури, функцій та конфігурування операційних систем. Вміє аргументовано аналізувати принципи роботи ОС, їх компонентів, механізмів керування ресурсами, а також застосовувати методи діагностики, моніторингу та оптимізації. Виконує практичні завдання з інсталяції, налаштування та адміністрування ОС (Windows, Linux) на високому рівні. Впевнено використовує цифрові інструменти (Google Workspace for Education, VirtualBox, Far Manager) для виконання завдань, створення аналітичних звітів та презентацій. Виконує всі лабораторні роботи та здає звіти, демонструючи високий рівень підготовки. Виконує 100% самостійної роботи, включаючи цифрові міні-проекти.

За результатами тестування — **90–100% правильних відповідей.**

Оцінка «4» (добре) / В–С. Здобувач освіти володіє знаннями про структуру, принципи функціонування та конфігурування операційних систем, може пояснити їх основні функції та принципи роботи. Виконує практичні завдання з інсталяції, налаштування та адміністрування ОС, але допускає незначні помилки, які здатен самостійно виправити. Використовує цифрові інструменти (Google Документи, Презентації, Форми, VirtualBox) для виконання завдань, але не завжди оптимально. Виконує лабораторні роботи, здає звіти, демонструючи достатній рівень підготовки. Виконує до 90% завдань самостійної роботи.

За результатами тестування — **75–89% правильних відповідей.**

Оцінка «3» (задовільно) / D–E. Здобувач освіти відтворює основний теоретичний матеріал про операційні системи, але його знання є поверхневими, а розуміння принципів їх роботи — частковим. Виконує практичні завдання з інсталяції та налаштування ОС за допомогою викладача, допускаючи суттєві помилки. Використання цифрових інструментів обмежене або формальне, а аналіз та оптимізація роботи ОС виконуються на базовому рівні. Виконує не менше 70% самостійної роботи, включаючи підготовку звітів та презентацій.

За результатами тестування — **50–74% правильних відповідей.**

Оцінка «2» (незадовільно) / FХ–F. Здобувач освіти демонструє фрагментарні знання про операційні системи, не розуміє їх структури, принципів функціонування чи методів конфігурування. Практичні завдання виконує з суттєвими помилками або не виконує взагалі. Не використовує або неправильно використовує цифрові інструменти (Google Workspace, VirtualBox). Не виконує лабораторні роботи, не здає звіти. Самостійна робота виконана менш ніж на 50% або не виконана.

За результатами тестування — **менше 50% правильних відповідей.**

Таблиця відповідності результатів контролю знань здобувачів освіти, рівень знань яких оцінюється за 4-бальною шкалою, у системі ECTS

За 4-бальною шкалою	Оцінка в ECTS	Критерії оцінювання
5 (відмінно)	A	Здобувач освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили
4 (добре)	B	Здобувач освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує справи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна
	C	Здобувач освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок
3 (задовільно)	D	Здобувач освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих
	E	Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні
2 (незадовільно)	FX	Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу
	F	Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів

13. Методичне забезпечення

1. Програма навчальної дисципліни.
2. Силабус навчальної дисципліни.
3. Конспекти лекцій.
4. Інструктивно-методичні матеріали до проведення лабораторних робіт.
5. Тестові завдання для контролю знань за темами програми та підсумкового контролю.
6. Мультимедійні презентації до тем програми.

7. Методичні рекомендації до самостійного вивчення.

8. Програмне забезпечення: операційна система Windows, Linux, програма віртуалізації для операційних систем VirtualBox, файловий менеджер для операційних систем сімейства Windows Far Manager.

14. Рекомендована література

Основна

1. [Федотова-Півень І. М., Миронець І. В., Півень О. Б., Сисоєнко С. В., Миронюк Т. В.. Конспект лекцій з дисципліни «Операційні системи»: навч. посіб. Черкаси : ЧДТУ, 2020. 120 с. \(у вільному доступі, репозиторій ЧДТУ\).](#)

2. [Задерейко О. В., Гура В., Толокнов А. Операційні системи: навчально-методичний посібник. Одеса : ОНУА, 2023. 298 с. \(у вільному доступі, репозиторій ОНУА\).](#)

3. [Левченко Л. О., Тарнавський Ю. А. Операційні системи: навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 256 с. \(у вільному доступі, репозиторій КПІ\).](#)

Допоміжна

1. [Головня О. С.. Основи операційних систем: навч. посіб. Житомир : Житомирська політехніка, 2023. 184 с. \(у вільному доступі, репозиторій Житомирської політехніки\).](#)

2. [Левченко Л. О., Шпурик В. В., Колумбет В. П.. Операційні системи. Комп'ютерний практикум: навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 138 с. \(у вільному доступі, репозиторій КПІ\).](#)

15. Інформаційні ресурси

3. ОС ReactOS. URL : <https://reactos.org>

4. ОС KolibriOS. URL : <http://kolibrios.org>

5. ОС Linux Ubuntu. URL : <https://ubuntu.com/>

6. ОС Windows Sysinternals. URL : <http://technet.microsoft.com/ru-ru/sysinternals>

7. ОС Windows. URL : <http://windows.microsoft.com/ruru/windows/home>

8. Навчальний курс «Операційні системи».

URL : <https://pns.hneu.edu.ua/enrol/index.php?id=7414>