

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами

Кафедра інформаційних управляючих систем та технологій



ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор з науково-педагогічної роботи

Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Operating Systems

рівень вищої освіти: _____ перший (бакалаврський) _____

тип дисципліни: _____ обов'язкова _____

мова(и) викладання: _____ українська _____

Робоча програма навчальної дисципліни «Операційні системи» є однією із складових комплексної підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня галузі знань Ф «Інформаційні технології» спеціальності ФЗ «Комп'ютерні науки» освітньої програми «Комп'ютерні науки».

«15» травня 2025 року – 18 с.

Розробник:

Анатолій ГАЙДА, к.т.н., доцент кафедри інформаційних управляючих систем та технологій.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Операційні системи» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки» к.т.н., доцент

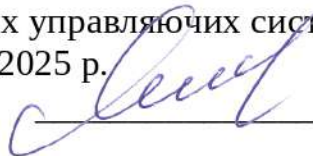


Анатолій ГАЙДА

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Операційні системи» розглянуто на засіданні кафедри інформаційних управляючих систем та технологій.

Протокол № 5 від « 21 » травня 2025 р.

Завідувач кафедри



Ігор Михелєв

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Операційні системи» розглянуто Науково-методичною комісією Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та управління проектами.

Протокол № 5 від « 21 » травня 2025 р.

Голова



Тетяна ФАРІОНОВА

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Операційні системи» погоджено з навчальним відділом.

Начальник відділу



Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Операційні системи» затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 6 від « 25 » червня 2025 р.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

© Гайда А.Ю., 2025

© НУК, 2025

Зміст

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни.....	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни.....	6
4. Очікувані результати навчання.....	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	12
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	13
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	16
9. Засоби навчання.....	16
10. Рекомендовані джерела інформації.....	17

Вступ

Анотація

Базові знання з дисципліни «Операційні системи» є теоретичною основою сучасних інформаційних та інформаційно-управляючих систем, технологій розподілених обчислень, систем керування базами даних тощо. Під час вивчення дисципліни у студентів формується система теоретичних знань і практичних навичок з питань розробки і ефективної експлуатації прикладного і системного програмного забезпечення, технологій системного програмування, розробки системного забезпечення програмних і програмно-апаратних комплексів. У результаті вивчення дисципліни здобувачі зможуть використовувати знання з принципів організації, функціонування і архітектури сучасних операційних систем, системного програмування.

Ключові слова: освітній процес, операційні системи, системне програмування, інформаційні технології.

Abstract

Basic knowledge of the discipline «Operating Systems» is the theoretical basis of modern information and information management systems, distributed computing technologies, database management systems and more. During the study of the discipline students form a system of theoretical knowledge and practical skills on the development and effective operation of application and system software, system programming technologies, system software development and software and hardware complexes. As a result of studying the discipline, applicants will be able to use knowledge of the principles of organization, operation and architecture of modern operating systems, system programming.

Keywords: educational process, operating systems, system programming, information technologies.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>F «Інформаційні технології»</u>	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність: <u>F3 «Комп'ютерні науки»</u> Освітня програма: <u>«Комп'ютерні науки»</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		3	3
Індивідуальне науково-дослідне завдання – не передбачено		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		5	5
Тижневих годин для денної форми навчання: 4 самостійної роботи студента: 4	Освітній рівень: <u>перший (бакалаврський)</u>	Лекції	
		30 год.	10 год.
		Практичні	
		-	-
		Лабораторні	
		30 год.	10 год.
		Самостійна робота	
		60 год.	100 год.
		Індивідуальні завдання:	
		-	-
		Вид контролю:	
		екзамен	екзамен
		Форма контролю	
		комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Операційні системи» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

- **ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- **ЗК2.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- **ЗК6.** Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- **СК12.** Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.
- **СК14.** Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Для вивчення дисципліни «Операційні системи» необхідно мати базові знання з курсів: «Дискретна математика», «Алгоритмізація та програмування», «Теорія алгоритмів», «Технології об'єктно-орієнтованого проектування».

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- **ПР13.** Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

- **ПР15.** Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктноорієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.
- **ПР16.** Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.
- **ПР17.** Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

5. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1.

Змістовний модуль 1. Загальні положення операційних систем.

Тема 1. Поняття операційної системи в його історичному розвитку. Сучасне поняття операційних систем.

Передумови виникнення операційних систем. Етапи історичного розвитку операційних систем. Операційні системи мейнфреймів та персональних комп'ютерів. Виникнення теорії операційних систем. Предмет і сучасний стан теорії операційних систем. Області застосування теорії операційних систем.

[1], стор. 17-20; [2], стор. 136-143; [3], стор. 8-12, 32-35; [5], стор. 7-13; [6], стор. 9-49.

Тема 2. Типи і дизайн операційних систем.

Типи операційних систем за функціональним призначенням. Типи операційних систем за архітектурою. Типи операційних систем за інтерфейсами. Типи

операційних систем за стандартами та ліцензіями. Дизайн операційних систем. Одно- та багатозадачні операційні системи. Одно- та багатокористувацькі операційні системи. Операційні системи логічного і реального часу.

[1], стор. 20-21, 25-44; [3], стор. 8-12, 30-32; [5], стор. 7-13; [6], стор. 13-22, 53-114.

Тема 3. Структура операційних систем. Ресурси операційних систем.

Структура операційних систем та її відповідність структурі обчислювальної системи. Ядро операційної системи. Системні бібліотеки і програми. Прикладні програми. Файли і організація файлів. Файлові системи.

[1], стор. 25-44, 253-283; [3], стор. 12-30, 109-121; [5], стор. 13-29, 186-219; [6], стор. 49-114.

Тема 4. Середовище виконання команд. Командний інтерпретатор.

Програми і організація програм. Компільовані та інтерпретовані програми. Бібліотеки і організація бібліотек. Команди. Командний рядок. Командний інтерпретатор (командна оболонка). Синтаксис команди. Аргументи і код завершення команди. Позиційні та іменовані аргументи. Отримання іменованих аргументів. Змінні оточення командної оболонки. Встановлення та використання змінних оточення.

[1], стор. 445-449; [3], стор. 144-164.

Змістовний модуль 2. Операційні системи і системне програмування.

Тема 5. Процеси і файлові потоки процесів.

Процеси. Файлові потоки процесів. Стандартні файлові потоки процесів. Перепризначення потоків вводу виводу процесів. Конвеєр команд. Умовне виконання команд. Командний інтерпретатор як середовище програмування.

[1], стор. 45-87, 446-449; [3], стор. 36-47, 167-188; [5], стор. 31-56, 78-82; [6], стор. 116-187.

Тема 6. Організація і використання бібліотек.

Дизайн і організація прикладних і системних бібліотек. Статичне і динамічне зв'язування об'єктних файлів програмних модулів. Декларація інтерфейсів бібліотек і реалізація бібліотек. Зовнішні (extern) імена програмних модулів.

[1], стор. 336-345.

Тема 7. Розробка статичних бібліотек.

Технології використання та створення статичних бібліотек. Статичні бібліотеки і редактори зв'язків. Об'єктні файли бібліотек. Правила об'єднання об'єктних файлів статичних бібліотек з об'єктними файлами основних модулів програми.

[1], стор. 336-340.

Тема 8. Розробка динамічних бібліотек.

Технології використання та створення динамічних бібліотек. Динамічні бібліотеки і редактори зв'язків. Динамічні бібліотеки та бібліотеки прив'язки MS Windows. Подільні бібліотеки ОС GNU Linux.

[1], стор. 341-356.

Тема 9. Розробка і використання плагінів.

Призначення і способи використання плагінів. Плагіни і розширення функціональності програм. Плагіни і варіативна функціональність програм. Особливості декларації інтерфейсів плагінів. Засоби завантаження плагінів.

[1], стор. 343-345.

Змістовний модуль 3. Ядро операційних систем.**Тема 10. Дизайн ядер операційних систем.**

Механізм апаратних і програмних переривань. Механізм взаємодії з ядром. Типи ядер операційних систем. Монолітне ядро. Модульне ядро. Мікроядро. Гібридне ядро. Інші типи ядер ОС.

[1], стор. 25-44; [3], стор. 15-30; [4], стор. 107-125; [5], стор. 13-29, 104-111; [6], стор. 53-114, 143-146.

Тема 11. Інтерфейс ядра. Системні виклики.

Механізми ізолювання ядра від процесів користувача. Механізми забезпечення багатозадачності і планування задач. Інтерфейс ядра і переривання. Системні виклики. Бібліотека системних викликів. Використання системних викликів. Інтерфейс системних викликів і розробка системних викликів.

[1], стор. 25-27, 54-56; [3], стор. 14-15; [5], стор. 104-111; [6], стор. 143-187.

Тема 12. Підсистема вводу-виводу ядра операційних систем.

Організація підсистеми вводу-виводу. Файлові системи. Принципи організації файлових систем. Виконання операцій вводу-виводу. Механізми підвищення продуктивності підсистеми вводу-виводу. Системні виклики вводу-виводу.

[1], стор. 253-335, 358-396; [3], стор. 105-122; [5], стор. 151-219.

Тема 13. Підсистема керування оперативною пам'яттю ядра операційних систем.

Організація підсистеми керування оперативною пам'яттю. Механізми захисту оперативної пам'яті. Сегменти і сторінки оперативної пам'яті. Властивості сегментів і сторінок. Віртуальна пам'ять і динамічне перетворення адрес. Системні виклики керування оперативною пам'яттю.

[1], стор. 183-251; [3], стор. 84-104; [5], стор. 112-150.

Тема 14. Підсистема керування процесами ядра операційних систем.

Контекст процесу. Створення процесу. Керування процесами. Виконання програми в процесі. Технології взаємодії процесів. Процеси і потоки виконання. Системні виклики керування процесами.

[1], стор. 45-181; [3], стор. 36-82; [5], стор. 31-103; [6], стор. 116-345.

Тема 15. Операційні системи і розподілені обчислення.

Підтримка розподілених обчислень на рівні ядра операційних систем. Відомості про технології взаємодії процесів. Відомості про міжмашинну взаємодію. Операційні системи і обчислювальні кластери.

[1], стор. 518-552; [2], стор. 313-397.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Загальні положення операційних систем.												
Тема 1. Поняття операційної системи в його історичному розвитку.	6	2	–	–	–	4	6	–	–	–	–	6
Тема 2. Типи і дизайн операційних систем.	8	2	–	2	–	4	9	2	–	1	–	6
Тема 3. Структура операційних систем. Ресурси операційних систем.	8	2	–	2	–	4	6	–	–	–	–	6
Тема 4. Середовище виконання команд. Командний інтерпретатор.	8	2	–	2	–	4	9	–	–	1	–	8
Разом за змістовим модулем 1	30	8	0	6	0	16	30	2	0	2	0	26
Змістовий модуль 2. Операційні системи і системне програмування.												
Тема 5. Процеси і файлові потоки процесів.	8	2	–	2	–	4	6	–	–	–	–	6
Тема 6. Організація і використання бібліотек.	8	2	–	2	–	4	9	2	–	1	–	6
Тема 7. Розробка статичних бібліотек.	8	2	–	2	–	4	9	2	–	1	–	6
Тема 8. Розробка динамічних бібліотек.	8	2	–	2	–	4	9	–	–	1	–	8
Тема 9. Розробка і використання плагінів.	8	2	–	2	–	4	9	–	–	1	–	8
Разом за змістовим модулем 2	40	10	-	10	-	20	42	4	-	4	-	34
Змістовий модуль 3. Ядро операційних систем.												
Тема 10. Дизайн ядер операційних систем.	8	2	–	2	–	4	6	–	–	–	–	6
Тема 11. Інтерфейс ядра. Системні виклики.	8	2	–	2	–	4	9	–	–	1	–	8
Тема 12. Підсистема вводу-виводу ядра операційних систем.	10	2	–	4	–	4	9	2	–	1	–	6
Тема 13. Підсистема керування оперативною пам'яттю ядра операційних систем.	8	2	–	2	–	4	9	–	–	1	–	8
Тема 14. Підсистема керування процесами ядра операційних систем.	8	2	–	2	–	4	9	2	–	1	–	6
Тема 15. Операційні системи і розподілені обчислення.	8	2	–	2	–	4	6	–	–	-	–	6
Разом за змістовим модулем 3	50	12	-	14	-	24	48	4	-	4	-	40
Усього годин	120	30	-	30	-	60	120	10	-	10	-	100

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин, очна	Кількість годин, заочна
1	Аргументи командного рядка і код завершення програми.	2	1
2	Змінні оточення.	4	1
3	Іменовані аргументи командного рядка.	4	1
4	Статичні бібліотеки.	4	1
5	Динамічні бібліотеки.	4	1
6	Плагіни.	4	1
7	Системні виклики.	4	2
8	Файлова система	4	2
	Разом	30	10

Самостійна робота

Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекцій	10	20
2	Підготовка до лабораторних робіт	20	30
3	Підготовка рефератів	20	10
4	Підготовка домашньої контрольної роботи	-	20
5	Підготовка до екзамену	10	20
	Разом	60	100

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Набуття здобувачами компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, лабораторних занять, самостійної роботи студентів та контрольних тестових робіт програмованого типу.

Основними **методами навчання** з дисципліни є:

1. **Пояснювально-ілюстративний метод**, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та лабораторних заняттях словесними й наочними засобами.

2. Проблемний метод, коли на лабораторних заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

Для зручної та ефективної організації навчального процесу розроблено Classroom з навчальної дисципліни, де розташовані завдання до лабораторних робіт та супроводжувані матеріали, лекційні заняття та консультації проводяться у сервісі Discord. Доступ до класу надається на першому лабораторному занятті за університетською електронною поштою.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання лабораторних завдань проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час карантину заняття повністю проводяться дистанційно у Classroom та Discord.

Засобами діагностики результатів навчання та **методами їх демонстрування** є:

- виконання завдань лабораторних робіт;
- оформлення звітів лабораторних робіт, захист лабораторних робіт;
- написання реферату, створення презентації до реферату;
- контрольні тестові роботи програмованого типу.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю.

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті, за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань лабораторних робіт.

Форма контролю **комбінована**:

- письмова (оформлення звітів, письмові відповіді на контрольні питання виконання завдань, екзамен);

- усна (відповіді на контрольні питання до лабораторних робіт, захист рефератів).

Виходячи з того, що головною метою курсу є формування практичних навичок, вирішальним фактором підсумкового оцінювання є якість виконання лабораторних робіт, які є допуском до екзамену. Оцінка за лабораторну роботу складається з оцінки якості виконання завдань лабораторної роботи та оцінки захисту – оформлення звіту, усні та письмові відповіді на контрольні питання. Оцінка за реферат складається з оцінки якості виконання реферату та оцінки захисту – оформлення реферату, усні та письмові відповіді на питання за темою реферату.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Поточний контроль виконання лабораторних робіт

Виконання лабораторних робіт	Критерії оцінювання
7	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів
6	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
4-5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
2-3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася.

Критерії оцінювання контрольної роботи (заочна форма)

Контрольна робота складається з теоретичного питання та практичного завдання (задачі).

Кількість балів	Теоретичне питання	Практичне завдання (задача)
7	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки.	Практичне завдання виконано правильно, без зауважень
5-6	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу.	Практичне завдання виконано повністю, але містить несуттєві недоліки (висновки, оформлення тощо)
3-4	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.	Практичне завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці
1-2	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована.	Практичне завдання виконано частково та містить суттєві помилки розрахункового та методичного характеру
0	Здобувач не дає відповіді.	Практичне завдання не виконано

Підсумковий контроль (екзамен)

Екзаменаційний білет складається з теоретичного питання та практичного завдання (задачі).

Кількість балів	Критерії оцінювання на екзамені	
	Теоретичне питання	Практичне завдання (задача)
28-30	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки.	Практичне завдання виконано правильно, без зауважень
24-27	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу.	Практичне завдання виконано повністю, але містить несуттєві недоліки (висновки, оформлення тощо)
14-23	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.	Практичне завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці
1-13	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована, використовується невірна термінологія.	Практичне завдання виконано частково та містить суттєві помилки розрахункового та методичного характеру
0	Здобувач не дає відповіді.	Практичне завдання не виконано

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кі- лькість балів	Вид роботи	Кількість балів
1	2	3	4	5	6
ЗМ1	Т 2	Лабораторна робота №1	7	Лабораторна робота №1	7
	Т 3	Лабораторна робота №2	7	Лабораторна робота №2	7
		Реферат	7	Реферат	7
ЗМ2	Т 4	Лабораторна робота №3	7	Лабораторна робота №3	7
	Т 5	Лабораторна робота №4	7	Лабораторна робота №4	7
	Т 6-7	Лабораторна робота №5	7	Лабораторна робота №5	7
	Т 8-9	Лабораторна робота №6	7	Лабораторна робота №6	7
ЗМ3	Т 10-11	Лабораторна робота №7	7	Лабораторна робота №7	7
	Т 12-15	Лабораторна робота №8	7	Лабораторна робота №8	7
		Реферат	7	Контрольна робота	7
Підсумковий контроль		Екзамен	30	Екзамен	30
			100		100

9. Засоби навчання

Мультимедійне обладнання.

Операційні системи сімейства MS Windows. Операційні системи сімейства GNU Linux: Ubuntu Linux, Linux Mint, Linux SLAX та ін. Засоби розробки мовами програмування C, C++, bash в ОС GNU Linux, cmd в ОС MS Windows (в ОС MS Windows потребують додаткової інсталяції, в ОС GNU Linux – вбудовані в ОС).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Шеховцов, В. А. Операційні системи / В. А. Шеховцов. - К. : Видавнича група BHV, 2005. – 576 с.
2. Павлиш В. А. Основи інформаційних технологій і систем : підручник / В. А. Павлиш, Л. К. Гліненко, Н. Б. Шаховська; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2018. - 619 с.
3. Федотова-Півень І. М. Операційні системи : навчальний посібник. [за ред. В. М. Рудницького] / І. М. Федотова-Півень, І. В. Миронець, О. Б. Півень, С. В. Сисоєнко, Т. В. Миронюк; Черкаський державний технологічний університет. – Харків : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2019. – 216 с.
4. Тарарака, В. Д. Прикладна теорія цифрових автоматів: навчальний посібник / В. Д. Тарарака. – Житомир : ЖДТУ, 2019. – 183 с.
5. Зайцев, В. Г. Операційні системи : навч. посіб. для студ. спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / В. Г. Зайцев, І. П. Дробязко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 240 с.
6. Панченко В. І. Операційні системи. Управління процесами : навчальний посібник для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» денної та заочної форм навчання / В. І. Панченко, Г. В. Гейко, М. І. Главчев, В. В. Скороделов. – Харків : НТУ «ХПІ», 2025. – 350 с.

Допоміжна література

7. Tanenbaum, Andrew S., Bos, Herbert. Modern Operating Systems (4th Edition) / Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos. - ISBN 978-013-359162-0, Published by Pearson, 2014. – 1136 p.
8. Чегринець, В. М. Операційні системи та системне програмування: навчальний посібник / В. М. Чегринець. – К. : ун-т ім. Б. Грінченка, 2011. – 164 с.

9. Проектування інформаційних систем: Загальні питання теорії проектування ІС (конспект лекцій) [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. С. Коваленко, Л. М. Добровська. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,02 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 192с.
10. Сучасні інформаційні технології в науці та освіті : навчальний посібник [Електронний ресурс] / С. М. Злепко, С. В. Тимчик, І. В. Федосова та ін. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – (PDF, 161 с.)
11. Дибкова Л. М. Інформатика і комп'ютерна техніка: навч. посібник/ Л. М. Дибкова. – 3-є вид., допов. – К. : Академвидав, 2011. – 464 с.

Інформаційні ресурси

12. Переліки національних стандартів, які в разі добровільного застосування є доказом відповідності продукції вимогам технічних регламентів
<https://data.gov.ua/dataset/6a813896-efe9-4686-845f-534bff4be0b3>
13. Сайт НУК <https://www.nuos.edu.ua>
14. Сайт кафедри ІУСТ НУК <https://iust.nuos.edu.ua>
15. Google Classroom <https://classroom.google.com/>