

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри
інформаційних систем.
Протокол № 1 від 22.08.2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Проректор з навчально-методичної роботи



Каріна НЕМАШКАЛО

ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ

робоча програма навчальної дисципліни (РПНД)

Галузь знань 12 "Інформаційні технології"
Спеціальність 121 "Інженерія програмного забезпечення"
Освітній рівень перший (бакалаврський)
Освітня програма "Інженерія програмного забезпечення"

Статус дисципліни обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання українська

Розробник:
к.т.н., доцент

підписано КЕП

Дмитро ГОЛУБНИЧИЙ

Завідувач кафедри
інформаційних систем

Дмитро БОНДАРЕНКО

Гарант програми

Олег ФРОЛОВ

Харків
2024

ВСТУП

Широкі можливості комп'ютеризованих засобів в питаннях збору, обробки та видачі необхідної інформації здатні значно підвищити якість економічних розрахунків, зробити більш ефективним процес обґрунтування економічних рішень. Але успішне використання потужного комп'ютеризованого засобу неможливо без чіткого уявлення особливостей функціонування всіх його складових частин, а це, в свою чергу, вимагає твердих знань процесів, які відбуваються в операційній системі на рівні управління ресурсами під час їхньої роботи. Знання основ побудови операційних систем стає все далі актуальнішим, оскільки тенденції розвитку комп'ютерної техніки свідчать про те, що з одного боку складність та функціональні можливості комп'ютерної техніки постійно і швидко зростають, а з другого боку, спостерігається постійна тенденція до персоніфікації цієї складної техніки. Тобто задача підтримки персонального комп'ютера в працездатному стані, налагоджування роботи його програмного забезпечення та конфігурації, своєчасний upgrade (patch), все далі стає проблемою не професіоналів-фахівців, а конкретного користувача цього персонального комп'ютера.

Вивчення дисципліни "Операційні системи" передбачає набуття теоретичних знань та опанування практичними навичками, пов'язаними з функціонуванням різноманітних об'єктів операційної системи. Дисципліна спрямована на формування у здобувачів загальних основ взаємодії системного та користувачевого програмного забезпечення, які потрібні для складання програм з розповсюджених мов програмування.

Метою навчальної дисципліни "Операційні системи" є надання здобувачам вищої освіти системи спеціальних знань з засвоєння теоретичних основ побудови, принципів проектування, конфігурування й застосування різних сучасних операційних систем, які забезпечують організацію обчислювальних процесів у корпоративних інформаційних системах економічного, управлінського, виробничого, наукового й іншого призначення, а також надання практичних навичок щодо автоматизації повсякденних завдань адміністрування.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- засвоєння принципів побудови, призначення, структури, функції й еволюції операційних систем, їх підсистем, механізмів керування ресурсами;
- засвоєння основних методів діагностики, відновлення, моніторингу й оптимізації складових операційної системи;
- оволодіння навичками взаємодії з об'єктами операційної системи шляхом дослідження їх характеристик та способів експлуатації.

Предметом навчальної дисципліни є різноманітні операційні системи, їх архітектура та основні складові й об'єкти, що розглядаються у вигляді наборів характеристик.

Об'єктом навчальної дисципліни є сучасні теоретичні концепції та методології, принципи функціонування, вибору і практичної реалізації складових операційної системи.

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна визначено в табл. 1.

Таблиця 1

Результати навчання та компетентності, які формує навчальна дисципліна

Результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти
РН 07	ЗК 05, СК 13
РН 17	ЗК 02, СК 12
РН 21	СК 08

де, РН 07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

РН 17. Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення.

РН 21. Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем.

ЗК 02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

СК 08. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення

СК 12. Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення.

СК 13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Архітектура операційних систем

Тема 1. Принципи побудови операційної системи

1.1. Поняття операційної системи (ОС), її призначення. Операційна система як розширена машина. Операційна система як розподільувач ресурсів. Історія розвитку операційних систем. Покоління операційних систем.

1.2. Типові архітектури операційних систем. Допоміжні модулі операційної системи. Ядро в привілеєвому режимі та в режимі користувача. Обмін між додатками при використанні ядра в привілеєвому режимі. Інтерфейс

прикладного програмування. Монолітні системи. Багаторівневі системи. Мікроядерна архітектура. Базові механізми ядра. Менеджери ресурсів. Інтерфейс системних викликів. Апаратна залежність та переносність операційної системи. Типові засоби апаратної підтримки.

Тема 2. Архітектура різноманітних операційних систем

2.1. Архітектура ОС Windows. Сімейства та клони Windows. Сумісність ОС Windows. Взаємозв'язок системних модулів.

2.2. Архітектура ОС ReactOS. Функціональність ReactOS. Характеристика ядра ReactOS. Порівняння архітектури ReactOS з іншими ОС. Характеристика виконавчої системи ReactOS.

2.3. Архітектура ОС Kolibri OS. Функціональність Kolibri OS. Монолітна архітектура Kolibri OS. Модулі Kolibri OS. Характеристика ядра Kolibri OS.

2.4. Архітектура Linux. Дистрибутиви Linux System. Нумерація версій. Linux Ubuntu. Архітектура ядра Linux.

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

Тема 3. Процеси та потоки в операційних системах

3.1. Процеси. Функції процесів. Ідентифікатори додатків. Командний рядок процесу. Змінні оточення. Стан процесу. Обробка помилок. Робочі каталоги процесу. Створення і завершення процесів. Захист процесів від нерентабельного коду. Обробка помилок та виключень.

3.2. 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.

3.3. Планування та диспетчеризація потоків. Види планування. Стратегії планування. Витісняльна і невитісняльна багатозадачність. Алгоритми планування потоків. Квантування. Планування потоків в системах реального часу.

3.4. Основні принципи взаємодії потоків. Основні проблеми взаємодії потоків. Базові механізми синхронізації потоків: семафори, м'ютекси, критичні секції, блокуючи змінні, події. Складові синхронізуючі об'єкти. Таймери. Розподіл часу з виключенням. Черги потоку та обробка повідомлень.

Тема 4. Архітектура та управління пам'яттю.

4.1. Методи розподілу пам'яті. Сегментація пам'яті. Сторінкова організація пам'яті. Сторінково-сегментна організація пам'яті. Технологія віртуальної пам'яті. Стопінг. Логічна і фізична адресація пам'яті. Віртуальна пам'ять.

4.2. Віртуальна пам'ять. Сторінкова організація на вимогу. Етапи обробки ситуації відсутності сторінки в пам'яті.

4.3. Динамічний розподіл пам'яті. Пули пам'яті. Куча за замовчуванням. Створення додаткового пулу пам'яті. Виділення та звільнення пам'яті в кучі.

Перевірка коректності даних, які розміщені в кучі. Отримання інформації про захист сторінок пам'яті.

4.4. Поняття підкачування. Завантаження сторінок на вимогу. Алгоритми заміщення сторінок. Зберігання сторінок на диску. Пробуксовування і керування резидентною множиною. Реалізація керування віртуальною пам'яттю в операційних системах.

Змістовий модуль 3. Файлова система

Тема 5. Виконувани файли операційної системи

5.1. Загальні принципи компонування. Статичне та динамічне компонування. Структура виконуваних файлів. Секції виконуваних файлів. Формати PE.

5.2. Поняття файлу і файлової системи. Організація інформації у файловій системі. Зв'язки. імені та атрибутів файлів. Операції над файлами і каталогами.

5.3. Фізична організація файлової системи. Базові відомості про дискові пристрої. Розміщення інформації у файлових системах. Надійність та продуктивність файлових систем.

Тема 6. Системний реєстр

6.1. Використання редактору реєстру. Системний реєстр Windows. Логічна структура реєстру. Фізична організація реєстру. Програмний інтерфейс реєстру. Складання reg-файлів.

6.2. Файли ініціалізації. Відновлення реєстру. Експорт реєстру. Імпорт реєстру. Документування інформації в журналах. Робота з журналом. Джерела повідомлень. Складання файлів повідомлень.

6.3. Адміністрування ключів системного реєстру. Структура файлу ініціалізації. Доступ до файлів ініціалізації. Відображення приватних ini-файлів.

Змістовий модуль 4. Мережеві, багатопроцесорні операційні системи та захист інформації

Тема 7. Системні служби операційної системи

7.1. Управління службами з боку користувача. Компоненти Windows-служби. Імена служб. Способи перегляду служб Windows. Параметри служб Windows. Способи відключення служб.

7.2. Управління службами з боку операційної системи. Структурна схема обміну інформацією зі службами Windows. Диспетчер управління службами. Структура бази даних служб. Параметри реєстру для служб і драйверів. Облікові записи служб.

Тема 8. Захист даних в операційній системі

8.1. Основні завдання забезпечення безпеки операційної системи. Поняття криптографічного алгоритму і протоколу. Криптосистеми з секретним ключем. Криптосистеми з відкритим ключем. Гібридні криптосистеми. Цифрові підписи. Сертифікати.

8.2. Принципи автентифікації і керування доступом до ресурсів операційної системи. Типи об'єктів, які захищаються. Формування списків управління доступом. Реалізація захисту особистих об'єктів. Облікові записи користувачів. Аудит. Загальні принципи організації аудиту. Робота із системним журналом Linux. Журнал подій Windows.

8.3. Принципи шифрування даних на файлових системах. Створення криптопровайдеру. Шифрувальна файлова система Windows. Мережна безпека даних. Захист інформації на мережному рівні. Захист інформації на транспортному рівні.

8.4. Загальні принципи завантаження операційних систем. Апаратна ініціалізація комп'ютера. Завантажувач операційної системи. Двоетапне завантаження. Завантаження та ініціалізація ядра. Завантаження компонентів системи.

Перелік лабораторних занять за навчальною дисципліною наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Перелік лабораторних занять

Назва теми	Зміст
Тема 1. Лабораторна робота 1	Дослідження операційних систем на віртуальних машинах
Тема 2. Лабораторна робота 2	Дослідження операційної системи Linux Ubuntu
Тема 3. Лабораторна робота 3	Дослідження властивостей процесів та потоків
Тема 4. Лабораторна робота 4	Дослідження віртуальної пам'яті Windows
Тема 5. Лабораторна робота 5	Дослідження виконуваних файлів Windows
Тема 6. Лабораторна робота 6	Дослідження системних служб та реєстру ОС Windows
Тема 7. Лабораторна робота 7	Дослідження способів захисту даних
Тема 8. Лабораторна робота 8	Дослідження й оптимізація завантаження ОС Windows

Перелік самостійної роботи за навчальною дисципліною наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Перелік самостійної роботи

Назва теми	Зміст
Тема 1 – 8	Вивчення лекційного матеріалу
Тема 1 – 8	Підготовка до лабораторних занять

Кількість годин лекційних та лабораторних занять, а також годин самостійної роботи наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У процесі викладання навчальної дисципліни для набуття визначених результатів навчання, активізації освітнього процесу передбачено застосування таких методів навчання, як:

Словесні (лекція (Тема 1, 3, 4, 5, 6, 7), проблемна лекція (Тема 8), лекція-візуалізація (Тема 2)).

Наочні (демонстрація (Тема 1-8)).

Лабораторна робота (Тема 1 – 8), кейс-метод (Тема 1 – 2).

ФОРМИ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Університет використовує 100 бальну накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних та лабораторних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача вищої освіти до виконання конкретної роботи і оцінюється сумою набраних балів:

– для дисциплін з формою семестрового контролю залік: **максимальна сума – 100 балів; мінімальна сума – 60 балів.**

Підсумковий контроль включає семестровий контроль та атестацію здобувача вищої освіти.

Семестровий контроль проводиться у формі заліку.

Підсумкова оцінка за навчальною дисципліною визначається сумуванням всіх балів, отриманих під час поточного контролю.

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються наступні контрольні заходи:

Поточний контроль: захист лабораторних робіт (64 бали), письмова контрольна робота (тестування) (36 балів).

Більш детальну інформацію щодо системи оцінювання наведено в робочому плані (технологічній карті) з навчальної дисципліни.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Голубничий Д.Ю. Операційні системи [Електронний ресурс] / Д.Ю. Голубничий, А.В. Холодкова. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. – 317 с. Режим доступу: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/23844>.

2. Голубничий Д.Ю. Операційні системи. Лабораторний практикум / Д.Ю. Голубничий, А.В. Холодкова, О.В. Шматко, М.М. Козуля. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2019. – 336 с. Режим доступу: http://library.kpi.kharkov.ua/files/new_postupleniya/opsilp.pdf.

3. Tanenbaum E. Modern operating systems / E. Tanenbaum, H. Boss. – New Jersey: Pearson Prentice-Hall, 2020. – 1120 p.

4. Silberschatz A. Operating System Concepts / A. Silberschatz, G. Gagne, P.B. Galvin. – New Jersey: Wiley, 2021. – 1040 p.

Додаткова

5. Гаркуша І.М. Конспект лекцій з дисципліни “Операційні системи” для студентів галузі знань 12 “Інформаційні технології”. – Дніпро: НТУ «ДП», 2020. – 73 с.

6. Граннеман С. Linux. Кишеньковий довідник / С. Граннеман. – Київ: Діалектика, 2019. – 464 с.

7. Погребняк Б.І. Операційні системи : навч. посібник / Б.І. Погребняк, М.В. Булаєнко. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 104 с.

8. 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.

9. Зайцев В.Г. Операційні системи: навч. посіб. для студ. / В. Г. Зайцев, І. П. Дробязко; КПІ ім. І. Сікорського. – Київ: КПІ ім. І. Сікорського, 2019. – 240 с.

10. Uzayr S-b. Linux: The Ultimate Guide / Sufyan bin Uzayr. – Boca Raton: CRC Press, 2022. – 305 p.

11. Stollings V. Operation system / V. Stollings. – Washington: Pearson, 2020. – 1264 p.

Інформаційні ресурси

12. Операційна система ReactOS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://reactos.org>.

13. Операційна система KolibriOS [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kolibrios.org>.

14. Операційна система Linux Ubuntu [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ubuntu.com/>

15. Sysinternals [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/sysinternals/>.

16. Windows [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://support.microsoft.com/en-us/windows>.

17. Персональна навчальна система "Операційні системи" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=1950>