

Код та назва дисципліни	1-ф05-16 Аналіз ефективності алгоритмів / Analysis of algorithm efficiency
Рекомендується для галузі знань (спеціальності, освітньої програми)	F (12) Інформаційні технології
Кафедра	Кафедра інженерії програмного забезпечення та інформаційних технологій
П.І.П. НПП (за можливості)	
Рівень ВО	Перший (бакалаврський)
Курс, семестр (в якому буде викладатись)	4 курс
Мова викладання	українська
Пререквізити (передумови вивчення дисципліни)	основи програмування (Python, C++, Java); базові алгоритми і структури даних; дискретну математику (логіка, комбінаторика); математичний аналіз (функції, границі); теорію ймовірностей (базові поняття)
Чому це цікаво/треба вивчати	Дозволяє оцінювати швидкодію та ресурсоемність програм; допомагає вибирати оптимальні алгоритмічні рішення; є базою для software engineering, data science, AI, high-performance computing. Чому це важливо: навіть невелика оптимізація алгоритму може зменшити витрати на сервери, прискорити роботу у десятки разів; правильний вибір алгоритму важливіший за оптимізацію коду; ефективність напряду впливає на scalability (масштабованість), latency (затримку), throughput (пропускну здатність). Практична цінність: backend-розробка; high-load системи; data engineering; AI/ML системи; distributed systems.
Перелік тем з дисципліни	Основи ефективності алгоритмів. Метрики продуктивності (час, пам'ять, CPU, I/O). Вплив алгоритмів на продуктивність систем. Вузькі місця (bottlenecks) Асимптотичний аналіз і масштабованість. Нотації O, Ω, Θ. Оцінка алгоритмів при великих даних. Порівняння алгоритмів в умовах росту навантаження Оптимізація алгоритмів. Зниження складності. Вибір структур даних. Мемоізація і кешування. Жадібні алгоритми, динамічне програмування Ефективні алгоритми для обробки даних. Сортування та пошук у реальних системах. Обробка великих масивів даних. Стрімінгові алгоритми Оптимізація використання ресурсів. Робота з пам'яттю. Cache locality. Оптимізація I/O. Алгоритми з обмеженими ресурсами Паралельні і конкурентні алгоритми. Багатопотоковість. Паралельні обчислення. GPU-алгоритми (огляд). Синхронізація та ефективність Алгоритми у розподілених системах. MapReduce. Обробка потоків. Масштабовані алгоритми. Балансування навантаження. Профайлінг і оптимізація програм. Інструменти профілювання (cProfile, gprof). Benchmarking. Аналіз продуктивності. Оптимізація коду Інженерія продуктивності. Оптимізація систем на рівні

	архітектури. Кешування (Redis, CDN). Microservices і продуктивність. Performance tuning у production
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Загальні компетентності: аналітичне мислення; здатність до оптимізації рішень; системний підхід Фахові компетентності: аналіз ефективності алгоритмів у реальних системах; проектування продуктивних програм; оптимізація алгоритмів і програмного коду; оцінка масштабованості систем Практичні навички: використання профайлерів; виявлення вузьких місць; оптимізація використання ресурсів; робота з high-load системами
Очікувані результати навчання	Знати: методи аналізу ефективності алгоритмів; принципи оптимізації алгоритмів; особливості роботи алгоритмів у сучасних системах; підходи до масштабованості Вміти: оцінювати і порівнювати алгоритми; оптимізувати код і алгоритми; аналізувати продуктивність систем; застосовувати профайлінг Володіти: інструментами аналізу продуктивності; підходами до оптимізації систем; навичками роботи з великими даними; практиками performance engineering
Інформаційне забезпечення	Основна література: - Cormen T. та ін. <i>Introduction to Algorithms</i> - Kleinberg J., Tardos É. <i>Algorithm Design</i> - Sedgewick R. <i>Algorithms</i> - Kleppmann M. <i>Designing Data-Intensive Applications</i> Програмне забезпечення (ПЗ): - Мови: Python, C++, Java - Середовища: VS Code, PyCharm - Профайлінг: cProfile, gprof - Інструменти: Git, Docker - Платформи: LeetCode, Codeforces
Види навчальних занять (лекції, практичні, семінарські, лабораторні заняття тощо)	Лекції Лабораторні заняття
Вид семестрового контролю	диференційований залік
Максимальна кількість здобувачів	90
Мінімальна кількість здобувачів (тільки для мовних та творчих дисциплін)	

Декан факультету

Олена КІСЕЛЬОВА