

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСПЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»**

Кафедра математичного моделювання та соціальної інформатики

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

з навчальної дисципліни

«АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ»

для студентів спеціальності

122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», «Комп'ютерні науки»

**Освітня програма «Комп'ютерні науки»
ступеня магістра**

Полтава

2016

Автор: Олексійчук Ю. Ф. к.ф.-м.н., доцент кафедри математичного моделювання і соціальної інформатики

Рецензенти: **Барболіна Т.М.** завідувач кафедри математичного аналізу та інформатики Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, к.ф.-м.н., доцент
Кононович Т.О. доцент кафедри математичного аналізу та інформатики Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка, к.ф.-м.н., доцент

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри ММСІ, протокол №1 від 5.09.2016 р.

Зав. кафедрою ММСІ _____
проф. Ємець О. О.

“УЗГОДЖЕНО”

На засіданні науково-методичної групи зі спеціальності 122 «Комп’ютерні науки та інформаційні технології», «Комп’ютерні науки», протокол № 1 від 5.09.2016 р.

Голова науково-методичної групи _____ проф. Ємець О. О.

“СХВАЛЕНО ”

Голова науково-методичної ради ВНЗ
Укоопспілки «ПУЕТ»

_____ проф. Рогоза М.Є.

“ ____ ” _____ 2016 р.

Вступ

Предметом навчальної дисципліни «Аналіз алгоритмів» є сучасні методи аналізу та побудови ефективних алгоритмів. Розглядаються найважливіші класи швидких алгоритмів та прийоми їх побудови.

Мета дисципліни «Аналіз алгоритмів» – формування у студентів вміння застосовувати сучасні методи аналізу алгоритмів в програмуванні, науці та інших галузях.

Основним завданням дисципліни є формування у студентів навичок аналізу алгоритмів з точки зору їх ефективності.

Після вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- математичні основи аналізу алгоритмів;
- сортування та порядкові статистики;
- структури даних (хеш-таблиці, двійкові дерева пошуку, червоно-чорні дерева, Б-дерева, біноміальні кучі);
- методи аналізу алгоритмів („жадібні” алгоритми, динамічне програмування).

уміти:

- аналізувати алгоритми на графах;
- аналізувати алгоритми сортування;
- аналізувати алгоритми пов'язані зі структурами даних.

Курс базується на таких дисциплінах: Програмування; Дискретна математика; Алгебра і геометрія, Математичний аналіз, Теорія ймовірності та математична статистика.

Зміст дисципліни за змістовими модулями та темами

Модуль 1 «Аналіз ітераційних алгоритмів»

Тема 1. Вступ до предмету «Аналіз алгоритмів».

Основні поняття. «Сортування вставками», як приклад алгоритму. Псевдокод.

Тема 2. Основи аналізу алгоритмів.

Коректність алгоритму «Сортування вставками». Аналіз алгоритму «Сортування вставками». Інваріант циклу. Асимптотична оцінка росту функцій. Математичні основи аналізу алгоритмів. Алгоритм «Сортування бульбашками» та його аналіз.

Модуль 2 «Аналіз рекурсивних алгоритмів»

Тема 3. Рекурсивні алгоритми.

Метод декомпозиції. Сортування злиттям. Приклад порівняння алгоритмів.

Тема 4. Рекурентні співвідношення

Метод підстановки. Метод дерев рекурсії. Основний метод.

Тема 5. Сортування з допомогою кучі.

Поняття кучі. Процедури для роботи з кучею. Підтримка властивості кучі. Створення кучі. Сортування з допомогою кучі.

Тема 6. Швидке сортування.

Алгоритм швидкого сортування. Коректність роботи. Аналіз алгоритму швидкого сортування. Рандомізована версія швидкого сортування.

Тема 7. Сортування за лінійний час

Теоретична нижня оцінка алгоритмів сортування порівнянням. Сортування підрахунком. Кишенькове сортування. Огляд інших алгоритмів сортування.

Тема 8. Медіани та порядкові статистики.

Означення медіани та порядкової статистики. Пошук мінімального та максимального елементів. Модифікація швидкого сортування. Алгоритм вибору з лінійним часом роботи в найгіршому випадку.

Модуль 3 «Аналіз алгоритмів для роботи зі структурами даних»

Тема 9. Елементарні структури даних.

Структури даних. Операції зі структурами даних. Стеки. Черги. Зв'язані списки.

Тема 10. Динамічне програмування.

Поняття про динамічне програмування. Задача про добуток кількох матриць. Побудова динамічних алгоритмів.

Тема 11. Жадібні алгоритми.

Задача про вибір заяв. Розробка жадібних алгоритмів. Поняття про коди Хаффмана. Задача планування завдань.

Модуль 4 «Аналіз алгоритмів роботи з графами»

Тема 12. Алгоритми роботи з графами.

Графи та їх представлення. Пошук в ширину. Пошук в глибину. Пошук найкоротшого шляху. Черги з пріоритетами. Аналіз алгоритму Дейкстри.

Тема 13. Задача знаходження максимального потоку

Транспортні мережі. Алгоритм Форда-Фалкерсона. Алгоритм Едмондса і Карпа.

Тема 14. Деревя пошуку

Бінарні дерева пошуку. Пошук в бінарному дереві. Пошук мінімального та максимального елементів. Попередній та наступний елементи. Вставка та видалення елементів. Червоно-чорні дерева. Повороти. Вставка та видалення елементів в червоно-чорному дереві. В-деревя.

Тема 15. Складність задач

Класи P та NP. Взаємовідношення між класами P та NP. NP-повні задачі. NP-повнота в сильному смислі (NPCS). Розв'язування NP-повних задач.

Перелік основної та додаткової навчально-методичної літератури

Основна література

1. Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ, 2-е изд./ Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн — М.: Вильямс, 2005. — 1296 с.
2. Гэри М. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи / М. Гэри, Д. Джонсон — М.: Мир, 1982. — 416 с.
3. Грин Д. Математические методы анализа алгоритмов / Д. Грин, Д. Кнут — М.: Мир, 1987. — 120 с.
4. Рейнгольд Э. Комбинаторные алгоритмы: теория и практика / Э. Рейнгольд, Ю. Нивергельт, Н. Део — М.: Мир, 1980. — 476 с.
5. Пападимитриу Х. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность. / Х. Пападимитриу, К. Стайглиц — М.: Мир, 1985. — 510 с.

Додаткова література

6. Форд Л. Потоки в сетях / Форд Л., Фалкерсон Д. — М.: Мир, 1966. — 277 с.
7. Ху Т. Ч. Комбинаторные алгоритмы / Т. Ч. Ху, М. Т Шинг. — Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета им. Н. И. Лобачевского, 2004. — 330 с.
8. Джонс М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Тим Джонс — М.: ДМК Пресс, 2006. — 312 с.