

## ПРОГРАМА КУРСУ

### “ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ”

Напрямок: інформатика  
Факультет: прикладної математики та інформатики  
Форма навчання: денна

Виписка з навчального плану

Семестр	Кількість кредитів	Загальний обсяг (год.)	Всього аудит. (год.)	у тому числі (год.):			Самостійна робота (год.)	Контрольні (модульні) роботи (шт.)	Курсові проекти (роботи), (шт.)	Залік	Екзамен
				Лекції	Лабораторні	Практичні					
3	4			36	18		36	2		+	

### 1. Анотація

Одним з важливих досягнень науки ХХ століття є теорія алгоритмів, яка стала базою для теорії обчислювальних машин, теорії і практики програмування, математичної логіки, інформатики. Предметом вивчення цієї теорії є алгоритми.

Поняття алгоритму є концептуальною основою різноманітних процесів обробки інформації, бо саме наявність відповідних алгоритмів і забезпечує можливість автоматизації таких процесів. Разом з математичною логікою теорія алгоритмів утворює теоретичний фундамент сучасних обчислювальних наук. Теорія алгоритмів виступає як дисципліна теоретичної математики, яка надає її апарат для дослідження розв'язуваності проблеми, і як дисципліна прикладної математики, яка безпосередньо вивчає певні явища реального світу.

Теорія алгоритмів досліджує оцінки складності алгоритмів і їх поведінку при збільшенні розміру задачі. Для формалізації поняття алгоритму розглядаються різні алгоритмічні системи, які використовуються для доведення нерозв'язності певних проблем. Досліджуються важкорозв'язні задачі. Розглядаються методи побудови ефективних алгоритмів.

## 2. Зміст програми

### 1. *Базова поняття теорії алгоритмів.*

Необхідність формалізації поняття алгоритму. Оцінювання алгоритмів. Побудова алгоритмів із заданими оцінками. Алфавітні оператори та алгоритми. Властивості алгоритмів. Способи композиції алгоритмів.

### 2. *Класичні алгоритмічні систем.*

2.1. Граф-схеми алгоритмів. Система нормальних алгоритмів Маркова. Теза Маркова. Універсальний нормальний алгоритм.

2.2. Рекурсивні функції. Найпростіші функції та способи їх композиції. Примітивно-рекурсивні функції. Частково-рекурсивні функції. Загально-рекурсивні функції. Теза Черча. Рекурсивні та рекурсивно-перелічувані множини.

2.3. Машини Тьюрінга (МТ). Варіанти МТ. Теза Тьюрінга. Зв'язок МТ з іншими алгоритмічними системами. Універсальна машина Тьюрінга. Використання МТ для оцінювання алгоритмів. Система Поста.

2.4. Рівнодоступна адресна машина. Рівномірний та логарифмічний критерій оцінювання алгоритмів. Зв'язок різних алгоритмічних систем. РАСП.

3. *Важкорозв'язні задачі.* Поліноміальні алгоритми та важкорозв'язні задачі. Недетерміновані машини Тьюрінга. Класи P та NP. NP-повні задачі. Доведення результатів про NP-повноту. Застосування теорії NP-повноти для аналізу задач.

4. *Методи розробки ефективних алгоритмів.* Основні прийоми побудови алгоритмів. Алгоритми «поділяй і володарюй». Евристичні алгоритми, алгоритм GTS. Метод гілок і меж, застосування алгоритму до задачі комівояжера. Динамічне програмування, застосування методу динамічного програмування до задачі про перемноження матриць. «Жадібні» алгоритми, алгоритм Дейкстри-Пріма знаходження мінімального каркаса, задача про ранець.

## Основна література

1. Л.Клакович Л.М., С.Левицька С.М., О.Костів. Теорія алгоритмів. Львів, Вид-во Львів ун-ту, 2008.
2. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. М., Мир, 1979.
3. Гудман С., Хидетниemi С. Введение в разработку и анализ алгоритмов. М., Мир, 1981.
4. Кожевникова Г.П. Теория алгоритмов. Львів, ЛДУ, 1978.
5. Кормен Т., Лейзер Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. М., МЦНМО, 1999.
6. Трахтенброт Б.А. Алгоритмы и вычислительные автоматы. М., Сов.радио, 1974.
7. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. М., Наука, 1986.

Програму склала старший викладач Левицька С.М.