

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій
Кафедра інформаційних технологій і систем

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор УДУНТ

Проф. _____ Анатолій РАДКЕВИЧ

" ____ " _____ 2022 р.

Програма навчальної дисципліни

Алгоритми та структури даних

Шифр та назва спеціальності	121 Інженерія програмного забезпечення
Назва освітньої програми (програм)	Інженерія програмного забезпечення у промисловості і бізнесі
Рівень вищої освіти	1-й (бакалаврський)
Статус дисципліни	Дисципліна фундаментальної підготовки, обов'язкова навчальна дисципліна
Форма навчання	денна

Види навчальної роботи та її обсяг в акад. годинах (денна форма навчання)

	Усього
Усього годин за навчальним планом	120
у тому числі:	
Аудиторні заняття	48
з них:	
- лекції	24
- лабораторні роботи	24
- практичні заняття	-
- семінарські заняття	-
Самостійна робота	72
у тому числі при :	
- підготовці до аудиторних занять	24
- підготовці до заходів модульного контролю	12
- виконанні курсових проектів (робіт)	0
- опрацюванні розділів програми, які не викладаються на лекціях	36
Семестровий контроль	середнє арифметичне 4-х модульних оцінок або іспит

Характеристика дисципліни

Мета вивчення дисципліни - Засвоєння знань та придбання навичок, необхідних при розробці ефективних алгоритмів, які застосовуються в сучасних інформаційно-управляючих системах.

Компетентності, формування яких забезпечує навчальна дисципліна

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК10. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.

СК13. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.

СК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен

знати:

- методи проектування алгоритмів;
- асимптотичні позначення часу роботи алгоритму;
- класи ефективності алгоритмів;
- математичний та емпіричний методи аналізу ефективності алгоритмів;
- структури даних;
- алгоритми сортування списку елементів;
- алгоритми пошуку заданого елемента по ключу;
- алгоритми обробки графів;

вміти:

- розробляти ефективні алгоритми, використовуючи вивчені методи їх проектування;
- проводити математичний та емпіричний аналіз ефективності алгоритмів.

Дисципліна забезпечує досягнення таких програмних результатів навчання:

ПР11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.

ПР13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

ПР18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

CP01. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і розробки програмного забезпечення.

Заходи та методи оцінювання

Отримання позитивної оцінки при виконанні 4-х модульних контрольних робіт за 12-бальною шкалою.

Підсумкова оцінка навчальної дисципліни визначається як середнє арифметичне 4-х модульних оцінок за 12-бальною шкалою або іспитом.

Передумови вивчення дисципліни

Вивченню дисципліни має передувати вивчення дисциплін:

- Алгоритмізація та програмування;
- Об'єктно-орієнтоване програмування.

Структура дисципліни

Модуль та назва	Тема заняття	Обсяг, годин
Модуль 1.	Лекції	6
Аналіз ефективності алгоритмів та базові структури даних.	1. Загальні положення теорії алгоритмів.	2
	2. Емпіричний і математичний аналіз ефективності алгоритмів.	2
	3. АД "Стек" та "Черга". АД "Список" та "Дерево".	2
	Лабораторні роботи	6
	1. Розробка алгоритму для вирішення елементарних завдань.	2
	2. Проведення емпіричного аналізу ефективності розробленого алгоритму.	2
	3. Проведення математичного аналізу ефективності розробленого алгоритму.	2
	Самостійна робота	18
	1. Зв'язані списки, їх види та основні операції з ними.	3
	2. Обхід дерев.	3
	3. Рекурсивні алгоритми. Принцип «поділяй і володарюй».	3
	Підготовка до аудиторних занять	6
	Підготовка до модульного контролю	3
	Усього:	30
Модуль 2.	Лекції	6
Алгоритми сортування.	1. Основні відомості про сортування та основні характеристики алгоритмів сортування. Елементарні алгоритми сортування.	2

	2. Алгоритми сортування злиттям (двоколіjne злиття, низхідне та висхідне злиття). Алгоритм швидкого сортування.	2
	4. Порозрядне сортування MSD та LSD. Пірамідальне сортування.	2
	Лабораторні роботи	6
	1. Реалізація елементарних алгоритмів сортування.	2
	2. Реалізація алгоритмів сортування злиттям.	2
	3. Реалізація алгоритмів сортування на базі методів декомпозиції.	2
	Самостійна робота	18
	1. Сортування по індексам та покажчикам.	3
	2. Бінарне швидке сортування.	3
	3. Швидке сортування з обчисленням медіани з трьох елементів.	3
	Підготовка до аудиторних занять	6
	Підготовка до модульного контролю	3
	Усього:	30
Модуль 3.	Лекції	6
Алгоритми пошуку.	1. АД «Таблиця символів». Послідовний та бінарний пошук.	2
	2. Дерево бінарного пошуку. Пошук з індексацією по ключам.	2
	3. Хеш-функція. Хешування методом лінійного зондування та методом роздільного зв'язування.	2
	Лабораторні роботи	6
	1. Реалізація АД «Таблиця символів».	2
	2. Реалізація послідовного, бінарного пошуку та пошуку на основі BST-дерева.	2
	3. Реалізація хеш-функції та методів хешування.	2
	Самостійна робота	18
	1. Порозрядний пошук.	3
	2. Збалансовані дерева пошуку.	3
	3. Подвійне хешування та динамічні хеш-таблиці.	3
	Підготовка до аудиторних занять	6
	Підготовка до модульного контролю	3
		Усього:
Модуль 4.	Лекції	6
Алгоритми на графах.	1. АД «Граф». Основні терміни та відомості. Неорієнтовані та орієнтовані графи.	2
	2. Способи представлення графів.	2
	3. Алгоритми пошуку на графах.	2
	Лабораторні роботи	6
	1. Реалізація АД «Граф». Програмна реалізація представлення графу у вигляді матриці суміжності та у вигляді списку суміжних вершин.	2
	2. Реалізація пошуку BFS на графі.	2
	3. Реалізація пошуку DFS на графі.	2
	Самостійна робота	18
	1. Основні властивості дерев DFS.	3

	2. Досяжність і транзитивне замикання.	3
	3. Топологічне сортування.	3
	Підготовка до аудиторних занять	6
	Підготовка до модульного контролю	3
	Усього:	30

Рекомендована література

Основна література:

1. Томас Г. Кормен, Чарлз Е. Лейзерсон, Роналд Л. Рівест, Кліфорд Стайн. Вступ до алгоритмів. — К. : К. І. С., 2019. — 1288 с. ISBN 978-617-684-239-2
2. Шаховська Н.Б., Голощук Р.О. Алгоритми і структури даних. Підручник. – Магнолія 2006, 2021. – 216 с. ISBN 978-966-2025-95-8

Додаткова література:

3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Теорія алгоритмів» для студентів спеціальності 122 - «Комп'ютерні науки» денної форми навчання/Укл. А.О. Журба. - Дніпро: НМетАУ, 2019 – 51 с.
4. Седжвик Роберт. Алгоритмы на C++ : Анализ структуры данных, сортировка, поиск, алгоритмы на графах / Роберт Седжвик. - Москва : Вильямс, 2016. - 1056 с. : ил. - ISBN 978-5-8459-2070-6

Укладач:

к.т.н, доц., доцент кафедри ІТС _____ Анна ЖУРБА

Завідувач кафедри інформаційних технологій і систем (ІТС):

д.т.н., доц. _____ Вікторія ГНАТУШЕНКО

Робоча програма погоджена групою забезпечення якості освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення у промисловості і бізнесі», спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення» (Протокол №4/21-22 від 15 червня 2022 р.).

Гарант освітньої програми,

к.т.н, доц. _____ Тетяна СЕЛІВЬОРСТОВА

Погоджено:

Керівник навчального відділу _____ Володимир ПУЛЬПІНСЬКИЙ