



# ПРОГРАМУВАННЯ АЛГОРИТМІЧНИХ СТРУКТУР

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Цифрові технології в енергетиці
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	заочна
Рік підготовки, семестр	1курс 2 семестр
Обсяг дисципліни	На засвоєння дисципліни передбачено 225 год / 7,5 кредити ЄКТС, 6 лек, 4 практ, 2 лаб, РГР, 213 сам.роб.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен
Розклад занять	Науково-педагогічний працівник
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доцент, Кузьменко Ігор Миколайович, ozirno@ukr.net, тел. 068-375-79-43 Лабораторні: к.т.н., доцент, Кузьменко Ігор Миколайович, ozirno@ukr.net, тел. 068-375-79-43
Розміщення курсу	Google class

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Силабус навчальної дисципліни «Програмування алгоритмічних структур» складено відповідно до освітньої програми «Цифрові технології в енергетиці» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 122 - «Комп'ютерні науки». Навчальна дисципліна належить до циклу загальної підготовки. Статус навчальної дисципліни - обов'язкова. Обсяг навчальної дисципліни – 7,5 кредитів ЄКТС.

Дисципліна «Програмування алгоритмічних структур» передбачає вивчення класичних алгоритмів з визначенням їх часової складності а також поглиблене знайомство зі структурами даних.

**Метою** дисципліни «Програмування алгоритмічних структур» полягає в набутті студентами здатності розробляти ефективні алгоритми, що застосовуються при розв'язанні задач в залежності від предметного середовища, застосовувати алгоритми та структури даних для конкретних задач, перетворювати алгоритми в програмний код.

**Предмет** дисципліни – вивчення принципів побудови, підходів до побудови ефективних алгоритмів, структур даних, оцінка ефективності роботи алгоритмів різного призначення.

**Результати навчання.** В результаті вивчення дисципліни студенти повинні

*Знати:*

- сучасні методи побудови та аналізу ефективних алгоритмів, оцінку складності алгоритмів,
- теорію алгоритмів,
- способи програмування складних та рекурсивних алгоритмів та представлення рекурсивних структур даних,
- теоретичні основи алгоритмізації і проектування програм;

- методи структурного програмування;
- методи розподілу оперативної пам'яті під статичні та динамічні об'єкти;
- засоби використання статичних та динамічних структур даних;
- правила роботи зі структурами даних;
- правила організації структур даних та алгоритми їх обробки;
- правила роботи та організації графових, деревоподібних даних;
- правила роботи з динамічними структурами даних

*Вміти:*

- розробляти, аналізувати та застосовувати ефективні алгоритми для розв'язання професійних завдань в області інформаційних технологій,
- реалізовувати складні рекурсивні алгоритми та структури даних,
- обирати та розробляти складні структури даних відповідно до специфіки задач
- володіти методами та технологіями організації та застосування даних програмного забезпечення а саме:
- правильно вибрати структуру даних для вирішення поставленої задачі;
- створювати алгоритми для роботи з різними структурами даних;
- використовувати рекурсивні структури даних, рекурсивні алгоритми;
- використовувати композиційно складні статичні та динамічні структури даних при вирішенні задач;
- розробляти та використовувати алгоритми сортування та пошуку;

*Набути досвід:*

- особливостей предметного середовища, застосування відповідних структур даних, спеціалізованих алгоритмів, різних мовних конструкцій, парадигм та технік програмування та розроблення програмного забезпечення, з особливостей організації та використання різних структур даних

*Набути наступні компетентності:*

*Загальні*

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 2);
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 6);
- здатність працювати в команді(ЗК 9);

*Фахові*

- здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення (ФК 12);

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

**Пререквізити дисципліни.** Вивчення даної дисципліни здійснюється на базі знань, одержаних студентами у першому семестрі при вивченні дисципліни “Основи програмування”, “Дискретна математика”, “Алгоритми та структури даних -1”.

**Постреквізити дисципліни.** Викладений матеріал можна використовувати при вивченні дисциплін “Об'єктно- орієнтоване програмування”, “Конструювання програмного забезпечення”, “Чисельні методи в інформатиці”, “Організація баз даних та знань”, “Лінгвістичне забезпечення САПР”, “Проектний практикум”, “Безпека програм та даних”, які подаватимуться в наступних семестрах

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Розділ 1. Статичні структури даних.

Тема 1.1. Концепція типів даних в алгоритмічних мовах. Рядки, структури, файли.

Тема 1.2. Сортування. Сортування масивів: простими включеннями, простим вибором, простим обміном. Шейкер-сортування. Сортування з розподілом, або швидке сортування. Сортування рядків, файлів. Пошук даних у невідсортованих та відсортованих структурах. Лінійний пошук, оптимізований пошук.

Тема 1.3. Рекурсія. Рекурсивні підпрограми. Рекурсивні функції. Прямая, непряма, лінійна, розгалужена рекурсія. Алгоритми з поверненням.

Розділ 2. Динамічні структури даних

Тема 2.1. Динамічні змінні. Вказівники. Поняття вказівників та динамічних змінних. Статична та динамічна пам'ять.

Тема 2.2. Рекурсивні типи даних. Списки. Однобічні списки. Двобічні та кільцеві списки. Стеки. Черги.

Тема 2.3. Дерева. Поняття дерева, термінологія. Бінарні дерева. Ідеально збалансовані дерева. Дерева пошуку. Збалансовані AVL-дерева. B-дерева.

#### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

##### ***Основна література***

1. . Кузьменко, І. М. Базові алгоритми та структури даних [Електронний ресурс] / І. М. Кузьменко, О. А. Дацюк – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 137 с <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48256>.

2. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Структуры данных и алгоритмы. – К.: "Вильямс", 2016. – 400 с.

3. Introduction to Algorithms, 3rd Edition //The MIT Press, 3rd Edition// Thomas H. Cormen (Author), Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, 1324 p.

4. The Algorithm Design Manual //Steven S. Skiena //Springer-Verlag London Limited 2008, 726 p.

5. Solutions for Algorithms //Sanjoy Dasgupta, Christos Papadimitriou, Umesh Vazirani, McGraw Hill 2006, 312 p.

##### ***Додаткова література***

5. Ковалюк Т.В. Основи програмування. – К.: Видавнича група BVH, 2015. – 394 с.

6. Алгоритми та структури даних : навчальний посібник / В.М. Ільман, О.П. Іванов, Л.О. Панік ; Міністерство освіти і науки України, Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна - Дніпро : Видавництво ПФ "Стандарт-Сервіс", 2019. – 134 с.

7. Алгоритми та структури даних : навчальний посібник / Т.О. Коротєєва; Національний університет "Львівська політехніка". - Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. - 278 с.

8. The Java Tutorials. – <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/>

9. C++ Tutorials. – <http://www.cplusplus.com/doc/tutorial>

#### **Навчальний контент**

#### **6. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Розділ 1. Статичні структури даних.

Тема 1. Концепція типу даних в алгоритмічних мовах

Лекція 1. Стандартні типи даних. Прості типи даних.

Ознайомитись з поняттями: Стандартні типи даних. Прості типи даних. Структури даних. Регулярні структури даних, нерегулярні, комбіновані структури даних, файли. Ознайомитись з поняттями: Структури даних. Регулярні структури даних, нерегулярні, комбіновані

структури даних, файли. Ознайомитись з поняттями: Інтегроване середовище розробки. Текстовий редактор.

Тема 2. Сортування.

Лекція 2. Сортування масивів: простими включеннями, простим вибором, простим обміном. Шейкер-сортування. Сортування з розподілом або швидке сортування. Сортування рядків, файлів. Ознайомитись з алгоритмами сортування масивів: простими включеннями, простим вибором, простим обміном. Шейкер-сортування. Сортування з розподілом або швидке сортування. Сортування рядків, файлів.

Тема 3. Рекурсія.

Лекція 3. Рекурсивні алгоритми. Алгоритми з поверненням. Ознайомитись з рекурсивними алгоритмами та алгоритмами з поверненням.

Розділ 2. Динамічні інформаційні структури даних.

Тема 1. Вказівники. Динамічні змінні.

Лекція 4. Поняття вказівників та динамічних змінних. Самостійна робота: Ознайомитись з роботою вказівників та динамічних змінних. Розподіл оперативної пам'яті. Карта розподілу оперативної пам'яті. Ознайомитись з організацією карти розподілу оперативної пам'яті.

Тема 2. Рекурсивні типи даних. Списки.

Лекція 5. Лінійні списки. Двобічні та кільцеві списки. Стеки. Черги. Ознайомитись з структурами: Лінійні списки. Двобічні та кільцеві списки. Стеки. Черги.

Тема 3. Деревовидні структури.

Лекція 6. Поняття дерева, термінологія. Бінарні дерева. Ідеально збалансовані дерева. Дерева пошуку. Збалансовані AVL-дерева. Б-дерева. Ознайомитись зі структурами: Дерева. Бінарні дерева. Ідеально збалансовані дерева. Дерева пошуку. Збалансовані AVL-дерева. Б-дерева.

Самостійна робота студента

1. Особливості використання рядків, множин та структур.
2. Заповнення та збереження регулярних, нерегулярних та комбінованих структур даних.
3. Аналіз методів сортування.
4. Створення бібліотеки методів сортування.
5. Використання рекурсивних алгоритмів.
6. Створення однозв'язного, двозв'язного та кільцевого списків. Операції зі списками.
7. Ідеально збалансовані дерева. Дерева пошуку.
8. Збалансовані AVL-дерева; Б-дерева.

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковим за винятком поважних причин (хвороби, форс-мажорних обставин).

В разі пропуску занять з поважних причин викладач надає можливість студенту виконати усі або деякі лабораторні завдання (винятком є виконання деяких завдань у зв'язку із закінченням навчального процесу).

В разі пропуску занять без поважних причин, а також через порушення граничного терміну виконання завдання (deadline) студент може отримати 80% від максимальної оцінки відповідне завдання.

Протягом семестру студенти:

- виконують та захищають лабораторні роботи у відповідні терміни (на кожну лабораторну роботу відводиться два тижні для здачі),
- пишуть модульну контрольну роботу,
- закривають дві атестації (в кінці березня та в середині травня),
- по закінченні навчального процесу складають диференційований залік.

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

### Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

Оцінка з дисципліни виставляється за багатобальною системою з подальшим перерахуванням у 4-бальну.

Розмір шкали рейтингу RD =100 бали.

При нарахуванні балів за окремими видами робіт рейтинг студента складається з балів, які він отримав за:

- 1) виконання та захист лабораторних робіт (комп'ютерний практикум);
- 2) роботу на лекціях;
- 3) написання розрахунково-графічної роботи (РГР);
- 4) складання екзамену.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1) Виконання та захист робіт комп'ютерного практикуму

Оцінюються 8 лабораторних робіт, передбачених робочою програмою. Максимальний ваговий бал однієї лабораторної роботи – 5. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює  $10 \text{ балів} \times 8 = 80 \text{ балів}$ . Отже, глр = 80.

Критерії оцінювання:

виконання лабораторної роботи:

робота виконана повністю і правильно – 10 бал;

робота виконана більше, ніж наполовину – 8 бали;

робота виконана наполовину – 6 бали;

робота виконана менше, ніж наполовину або не виконана – 4 балів;

якість захисту лабораторної роботи:

студент правильно і повністю виконав усі надані до захисту завдання (відповів на запитання) – 0,5 бал;

студент правильно виконав всі надані для захисту завдання, але допустив несуттєві неточності – 0,3 бали;

студент при виконанні завдання (у відповідях на запитання) допустив суттєві неточності – 0 балів.

Робота на лекціях

Оцінюється наявність повного конспекту лекції на кожній з 6 лекцій, передбачених робочою програмою. Максимальний ваговий бал конспекту однієї лекції – 0,83. Максимальна кількість балів за конспекти всіх лекцій дорівнює  $0,83 \text{ бали} \times 6 = 5 \text{ балів}$ . Отже, г = 5.

Заохочувальні та штрафні бали за:

активність на лекції +0,5 бали;

відсутність на лекції без поважних причин -1 бал;

правильна відповідь з місця – +0,4 бали;

невірна відповідь – 0 балів

Складання Екзамену

Екзамен включає 3 питання – 2 теоретичних і 1 практичне, кожне з яких має максимальний бал – 5. Максимальний ваговий бал –  $5 \text{ балів} \times 3 = 15 \text{ балів}$ . Отже, гекз=15.

Якість відповіді на кожне питання оцінюється:

завдання виконано повністю і правильно протягом відведеного часу – 5 балів;

завдання виконано повністю протягом відведеного часу, але має несуттєві неточності – 4 балів;

завдання виконано більше, ніж наполовину протягом відведеного часу – 3 бали;

завдання виконано наполовину протягом відведеного часу – 2 бали;

завдання виконано менш ніж наполовину, але використано правильний підхід до розкриття його суті – 1 бал;

завдання має суттєві неточності або невиконане протягом відведеного часу – 0 балів.

**Максимальна сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру становить:**

$R = g_{лр} + g_{лек} + g_{мкр} + g_{зал} = 80 + 5 + 15 = 100$  балів.

Таким чином, рейтингова шкала з кредитного модуля становить 100 балів.

Максимальний стартовий рейтинг становить:

$R_s = r_{лр} + r_{лек} + r_{ргр} = 56 + 4 = 60$  балів.

Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх лабораторних робіт, а також стартовий рейтинг, який становить не менше 50% від максимального стартового рейтингу:

$60 \times 0,5 = 30$  балів.

Для отримання студентом відповідних оцінок (ЕСТБ та традиційних) його рейтингова оцінка RD переводиться згідно з таблицею:

RD = rс +	Оцінка ЕСТБ	Традиційна
95...100	A – відмінно	Відмінно
85...94	B – дуже добре	Добре
75...84	C – добре	
65...74	D – задовільно	Задовільно
60...64	E – достатньо	
30...59	Fх – незадовільно	Незадовільн
rc < 30	F – незадовільно	Не

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

Складено доцент, к.т.н., Кузьменко Ігор Миколайович

**Ухвалено** кафедрою ЦТЕ (протокол № 1 від 01.07.2022р)

**Погоджено** Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 04.07.2022 р.)