

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра інформаційних технологій

АЛГОРИТМИ ТА СТРУКТУРИ ДАНИХ

Мірошник М.А., Григор'єва Т.І.

Методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів

Одеса 2025

Затверджено Вченою Радою Міжнародного гуманітарного університету
(протокол № 5 від 20.01.2025 р.)

Мірошник М. А., Григор'єва Т.І.

Алгоритми та структури даних: методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів [Електронне видання]. / Мірошник М.А., Григор'єва Т.І. Кафедра інформаційних технологій Міжнародного гуманітарного університету. Одеса, 2025. – 18 с.

Методичні рекомендації з курсу «Алгоритми та структури даних» розроблено відповідно до навчального плану, вони складаються з навчальної програми курсу, методичних рекомендацій з проведення практичних занять і завдань для самостійної роботи здобувачів, списку рекомендованої літератури. Матеріали призначено для студентів факультету кібербезпеки, програмної інженерії та комп'ютерних наук Міжнародного гуманітарного університету, які в бакалавраті вивчають спеціальність «Середня освіта (Інформатика та програмування)».

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Алгоритми та структури даних» є алгоритми, методи, моделі та структури даних різної природи з метою вивчення методів побудови алгоритмів та аналіз їх ресурсних характеристик. У курсі розглядаються такі питання: основні структури даних, зв'язок структур даних та алгоритмів, базові алгоритми для вирішення типових задач, оцінка складності алгоритмів, алгоритмічні стратегії.

Дисципліна охоплює фундаментальні концепції алгоритмів та структур даних, методи декомпозиції та структуризації проблем, аналіз ризиків та прийняття рішень на основі багатофакторного аналізу. Вивчення системного аналізу дозволяє студентам опанувати методи формалізації складних задач, оптимізації ресурсів, прогнозування наслідків управлінських рішень, а також застосування математичного апарату для моделювання та підтримки прийняття рішень.

Метою дисципліни «Алгоритми та структури даних» є вивчення методів побудови алгоритмів та аналіз їх ресурсних характеристик. У курсі розглядаються такі питання: основні структури даних, зв'язок структур даних та алгоритмів, базові алгоритми для вирішення типових задач, оцінка складності алгоритмів, алгоритмічні стратегії.

В результаті вивчення дисципліни студенти набувають здатності до комплексного аналізу проблемних ситуацій, визначення основних факторів впливу, розробки моделей прийняття рішень та оцінки їх наслідків.

Передумовами для вивчення дисципліни «Алгоритми та структури даних» є знання та вміння, отримані здобувачем при вивченні таких навчальних дисциплін бакалаврської підготовки: Вища математика (лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз і диференціальні рівняння); Теорія ймовірностей та математична статистика; Дискретна математика; Алгоритмізація та програмування.

ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА НАВЧАЛЬНОЮ ДИСЦИПЛІНОЮ

Знання:

- методи побудови алгоритмів;
- фундаментальні алгоритми (сортування, пошуку, алгоритми на графах);
- методи оцінки та порівняння алгоритмів;
- обмеженість алгоритмічного методу з точки зору існування алгоритму та можливості його реалізації на ЕОМ;
- базові структури даних, абстрактні структури даних;
- роль структур даних при розробці алгоритму; вміти:
- складати алгоритми методами: покроковим, декомпозиції (розділюй та володай), динамічного програмування, жадібних алгоритмів;
- визначати асимптотичні характеристики алгоритмів і порівнювати різні алгоритми вирішення однієї задачі з точки зору ефективності, вибираючи кращий;
- використовувати структури даних, що оптимізують ресурсні характеристики

алгоритму.

Уміння:

- складати алгоритми методами: покроковим, декомпозиції (розділюй та володай), динамічного програмування, жадібних алгоритмів;
- визначати асимптотичні характеристики алгоритмів і порівнювати різні алгоритми вирішення однієї задачі з точки зору ефективності, вибираючи кращий;
- використовувати структури даних, що оптимізують ресурсні характеристики алгоритму.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Базові структури даних: стеки, черги, зв'язані списки, кеш-таблиці, дерева, графи.

Тема 1. Базові структури даних: вектор, стек, черга.

Тема 2. Базові структури даних: зв'язані списки.

Тема 3. Базові структури даних: дерева.

Тема 4. Сбалансовані дерева.

Тема 5. Хеш-таблиці.

Змістовий модуль 2. Основні обчислювальні алгоритми: сортування, хеш-таблиці та алгоритми виключення колізій, двійкові дерева пошуку, представлення графів, обхід в глибину та в ширину.

Тема 6. Масиви, алгоритми сортування.

Тема 7. Алгоритми швидкого сортування.

Тема 8. Динамічне програмування.

Тема 9. «Жадібні» алгоритми.

Тема 10. Графи: подання, обходи, топологічне сортування.

Тема 11. Графи: сильно зв'язані компоненти, остовні дерева.

Тема 12. Графи: найкоротші шляхи.

Змістовий модуль 3. Рекурсія.

Тема 13. Рекурсивні алгоритми.

Змістовий модуль 4. Аналіз алгоритмів.

Тема 14. Складність алгоритму, асимптотичні функції.

Тема 15. Аналіз рекурсивних та не рекурсивних алгоритмів.

ПИТАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Тема 1. Лінійні динамічні структури даних. Стек. Черга. Списки.

Мета роботи: Розгляд найпростіших структур даних і основних алгоритмів на них. ознайомлення з базовими АТД (абстрактними типами даних) – лінійними структурами даних і принципами їхньої реалізації.

Контрольні питання

1. Яка асимптотична оцінка додавання елементів в стек?
2. Яка асимптотична оцінка вилучення елемента з черги?
3. Коли виникає переповнення циклічної черзі?
4. Як видалити елемент з односвязного списку?
5. Яка швидкість пошуку в двусвязном списку?
6. Що таке лінійна структура даних?
7. У чому переваги й недоліки статичних структур у порівнянні з динамічними?
8. У чому переваги й недоліки динамічних структур у порівнянні зі статичними?
9. Перелічіть існуючі лінійні структури даних.
10. Опишіть, як здійснюються операції вставки елемента в однозв'язний і двохзв'язний список.
11. Поясніть, як здійснюються операції пошуку елемента в однозв'язному й двохзв'язному списках.
12. Опишіть, як здійснюються дії видалення елемента в однозв'язному та двохзв'язному списках.

Завдання

1. Реалізуйте стек на основі списку.
2. Реалізуйте циклічну чергу на базі масиву.
3. Напишіть метод, який буде шукати елемент із заданим ключем двусвязном списку?
4. Напишіть метод, який буде міняти місцями перший і останній елемент двусвязном списку.

Тема 2. НЕЛІНІЙНІ СТРУКТУРИ ДАНИХ. ДЕРЕВА.

Мета роботи: розглянути основні особливості подання динамічних множин у вигляді двійкових дерев пошуку. Ознайомлення з базовими нелінійними структурами даних, класичними моделями і методами розв'язання завдань на їхній основі.

Контрольні питання

1. Яка асимптотична оцінка обхід бінарного дерева?
2. Яка асимптотична оцінка видалення елемента дерева?
3. які види дерев існують?
4. Які види збалансованих дерев ви знаєте?
5. Яка висота збалансованого дерева?

6. Назвіть відомі Вам нелінійні структури даних.
7. Які види дерев Вам відомі? Які властивості виконуються для них?
8. Які існують алгоритми обходу дерев? Приведіть практичний приклад їхнього використання.
9. Які існують методи подання графа в програмуванні, коли кожний з них краще застосовувати?
10. Назвіть відомі завдання, які вирішуються за допомогою графа, приведіть приклад їхнього практичного застосування.
11. Що таке хеш-таблиця, коли її вигідно застосовувати?
12. Як реалізується закрите й відкрите хешування?

Завдання

1. Реалізувати прямий обхід бінарного дерева.
2. Роздрукувати все листя дерева.
3. Знайти елемент із заданим ключем.
4. Знайти висоту бінарного дерева пошуку.
5. Реалізувати видалення елемента дерева.

Тема 3. ГРАФИ

Мета роботи: Ознайомлення з основними засобами подання графів і розгляд базових алгоритмів обходів в глибину і ширину.

Контрольні питання

1. Як вибрати правильне уявлення для графа?
2. Які структури даних використовує обхід в ширину?
3. Яку мінімальну кількість кольорів може бути використане при реалізації обхід в глибину?
4. Коли вершина фарбується в чорний колір при обході в глибину?

Завдання

1. Напишіть процедуру BFS, якщо граф представлений у вигляді матриці суміжності.
2. Нехай $G=(V,E)$ - неорієнтований граф. Придумайте алгоритм, який відшукує шлях в графі, що проходить кожне ребро рівно по одному разу в кожному сторону.
3. Задано граф $G=(V,E)$ з початковою вершиною S . Розглядається підграф, вершинами якого є доступні з вершини S , а ребрами є $(P[V],V)$ для всіх доступних V , крім S . Побудуйте алгоритм, який знаходить найкоротші шляхи з S в V .

Тема 4. АЛГОРИТМИ СОРТУВАННЯ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

Мета роботи: ознайомлення з різноманіттям алгоритмів сортування і порівняльний аналіз їх часових характеристик.

Контрольні питання

1. За якими параметрами можна оцінювати алгоритм?
2. Як обчислюється часова складність алгоритму?
3. З якими часовими складностями Вам відомі алгоритми сортування?
4. Які алгоритми сортування називають стійкими?

Тема 5. АЛГОРИТМИ ПОШУКУ

Мета роботи: ознайомлення з різноманіттям алгоритмів пошуку елемента й послідовностей елементів, порівняння результативності алгоритмів на різних задачах та їх часових характеристик.

Контрольні питання

1. За якими параметрами оцінюються алгоритми?
2. Як обчислюється часова складність алгоритму?
3. Назвіть основні ідеї, що використовують в задачі пошуку елемента в послідовності.
4. Назвіть основні прийоми, що застосовують в задачі пошуку підпослідовності.
5. Поясніть суть алгоритму Карпа-Рабіна.
6. Поясніть ідею алгоритму Бойера-Мура.

Тема 6. РЕКУРСИВНІ АЛГОРИТМИ

Мета роботи: Розгляд особливостей рекурсивних алгоритмів, методи оцінки таких алгоритмів, поняття рекурентного відносини, способи отримання оцінки рекурсивного алгоритму на основі його рекурентного відносини.

Контрольні питання

1. Навіщо потрібен базис рекурсії?
2. Який алгоритм називається рекурсивним?
3. Що таке рекурентне співвідношення?
4. Назвіть методи вирішення рекурентних співвідношень.
5. Який алгоритм краще, той який характеризується функцією $n \cdot \log n$ або $5 \cdot (n-1) \cdot \log n$?

Завдання

1. Написати рекурсивні реалізацію алгоритму сортування вставками. Оцінити складність алгоритму.
2. Написати рекурсивні реалізацію двійкового пошуку. Оцінити складність алгоритму.
3. Знайти асимптотичну оцінку алгоритму з тимчасової функцією: $T(n) = 2 \cdot T(n/5) + n$.
4. Знайти асимптотичну оцінку алгоритму з тимчасової функцією: $T(n) = 2 \cdot T(n/2) + 1$.
5. Знайти асимптотичну оцінку алгоритму з тимчасової функцією: $T(n) = T(n-1) + n$.

Тема 7. ОЦІНКА СКЛАДНОСТІ АЛГОРИТМІВ

Мета роботи: Вивчення методів оцінки алгоритмів, розгляд поняття асимптотична оцінка та його застосування в оцінці складності алгоритмів.

Контрольні питання

1. Проаналізуйте метод отримання математичної залежності, що характеризує складність алгоритмів. Якою функцією характеризується складність при простому вкладеному циклі.
2. Що таке асимптотичне позначення для характеристики складності.
3. Дайте визначення $\theta(n)$.
4. Дайте визначення $O(n)$.

5. Що геометрично характеризує $\theta(n)$, $O(n)$, $\Omega(n)$.

Завдання

1. Написати процедуру об'єднання двох упорядкованих масивів в один впорядкований. Оцінити складність алгоритму.
2. Написати сортування бульбашкою. Оцінити складність алгоритму.
3. Довести, що для алгоритму з функцією залежності часу роботи від об'єму вхідних даних: $T(n)=5n^2+7n-4$, вірно рівність $T(n)=\theta(n^2)$.
4. Довести, що для алгоритму з функцією $T(n)=an+b$ наступні рівності вірні $T(n)=\theta(n^2)$, $T(n)=O(n^2)$, $T(n)=O(n^2)$.
5. Навести приклад алгоритму з лінійною швидкістю роботи.

САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи студентів включаються:

1. Знайомство з науковою та навчальною літературою відповідно зазначених у програмі тем.
 2. Опрацювання лекційного матеріалу.
 3. Підготовка до практичних занять.
 4. Консультації з викладачем протягом семестру.
 5. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
 6. Підготовка до підсумкового контролю, а саме такі питання
- Базові структури даних: вектор, стек, черга.
Базові структури даних: зв'язані списки.
Базові структури даних: дерева. Сбалансовані дерева. Хеш-таблиці.
Масиви, алгоритми сортування. Алгоритми швидкого сортування.
Динамічне програмування. «Жадібні» алгоритми.
Графи: подання, обходи, топологічне сортування.
Графи: сильно зв'язані компоненти, остовні дерева.
Графи: найкоротші шляхи. Рекурсивні алгоритми.
Складність алгоритму, асимптотичні функції.
Аналіз рекурсивних та не рекурсивних алгоритмів.

Базові структури даних

1. Вектор – послідовна структура, що забезпечує швидкий доступ за індексом; використовується для зберігання масивів даних.
2. Стек – принцип LIFO (last in – first out); застосування: обробка виразів, виклики функцій.
3. Черга – принцип FIFO (first in – first out); використовується для планування процесів, обробки подій.
4. Зв'язані списки – динамічна структура, що складається з вузлів; ефективна для вставки та видалення елементів.

Дерева та хеш-таблиці

5. Дерева – ієрархічна структура для організації даних; приклади: бінарні дерева пошуку.

6. Сбалансовані дерева – AVL, червоно-чорні дерева; забезпечують рівномірний розподіл даних і швидкий пошук.
7. Хеш-таблиці – структура для швидкого доступу до даних; проблеми колізій та методи їх розв’язання.

Масиви та сортування

8. Масиви – базова структура з фіксованим розміром; основа для реалізації інших структур.
9. Алгоритми сортування – прості методи: вставки, вибору, бульбашкове сортування; їхня складність.
10. Швидке сортування – алгоритм «розділяй і володарюй»; ефективність у середньому випадку.

Алгоритмічні парадигми

11. Динамічне програмування – розбиття задачі на підзадачі; приклади: задача про рюкзак, числа Фібоначчі.
12. Жадібні алгоритми – локальний оптимальний вибір; приклади: задача про монети, алгоритм Прима.

Графи

13. Подання графів – матриця суміжності та список суміжності; вибір залежно від задачі.
14. Обходи графів – DFS (глибина) та BFS (ширина); застосування у пошуку шляхів.
15. Топологічне сортування – впорядкування вершин орієнтованого ациклічного графа.
16. Сильно зв’язані компоненти – групи вершин із взаємним досяганням; алгоритм Косарайю.
17. Остовні дерева – мінімальне покриття графа; алгоритми Прима та Крускала.
18. Найкоротші шляхи – алгоритми Дейкстри, Беллмана-Форда; застосування у навігації.
19. Рекурсивні алгоритми для графів – пошук шляхів, обходи, розбиття на компоненти.

Аналіз алгоритмів

20. Складність алгоритмів – часові та просторові оцінки; класи складності.
21. Асимптотичні функції – позначення O , Ω , Θ ; приклади для різних алгоритмів.
22. Аналіз рекурсивних алгоритмів – методи розв’язання рекурсивних співвідношень.
23. Аналіз нерекурсивних алгоритмів – оцінка циклів, вкладених структур, операцій.

Теми доповідей

1. Вектор як базова структура даних: властивості та застосування.
2. Стек: принцип роботи, алгоритми та приклади використання.
3. Черга та її модифікації (пріоритетна черга, двостороння черга).
4. Зв'язані списки: однозв'язні та двозв'язні, особливості реалізації.
5. Основи деревоподібних структур даних.
6. Сбалансовані дерева: AVL-дерева, червоно-чорні дерева.
7. Хеш-таблиці: принцип роботи, функції хешування та колізії.
8. Масиви як базова структура даних.
9. Алгоритми сортування: методи вставки, вибору, бульбашкове сортування.
10. Алгоритм швидкого сортування: принцип роботи та ефективність.
11. Динамічне програмування: основні ідеї та приклади задач.
12. «Жадібні» алгоритми: принцип оптимального вибору та застосування.
13. Подання графів: матриця суміжності, список суміжності.
14. Алгоритми обходу графів: DFS та BFS.
15. Топологічне сортування графів.
16. Сильно зв'язані компоненти графа.
17. Остовні дерева: алгоритми Прима та Крускала.
18. Алгоритми пошуку найкоротших шляхів: Дейкстра, Беллмана-Форда.
19. Рекурсивні алгоритми для роботи з графами.
20. Складність алгоритмів: часові та просторові оцінки.
21. Асимптотичні функції: O , Ω , Θ .
22. Аналіз рекурсивних алгоритмів.
23. Аналіз нерекурсивних алгоритмів.

ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Види контролю	Складові оцінювання
	Для екзамену
поточний контроль , який здійснюється у ході: проведення практичних (лабораторних) занять, виконання самостійної роботи, індивідуальних завдань, дослідна робота здобувача тощо.	50%
підсумковий контроль	50%

Методи діагностики знань (контролю)	фронтальне опитування; наукова доповідь, реферати, усне повідомлення, індивідуальне опитування; робота у групах; ділова гра, розв'язання ситуаційних завдань, кейсів, практичних завдань, екзамен
--	---

Питання для підсумкового контролю

1. Асимптотична оцінка алгоритму
2. Методика оцінки не рекурсивних алгоритмів. Приклад
3. Рекурсивні алгоритми, побудова асимптотичної оцінки. Приклад
4. Методика оцінки рекурсивних алгоритмів
5. Алгоритми сортування масивів за поліноміальний час
6. Швидкі алгоритми сортування масивів, засновані на порівнянні елементів
7. Алгоритми сортування масивів за лінійний час
8. Лінійні структури даних, основні операції та характеристики
9. Древа, види, способи представлення, структури даних, обходи древа
10. Двійкові древа пошуку, операції додавання елементів
11. Двійкові древа пошуку, операції видалення елементів і пошуку наступних
12. AVL-древа, основні операції
13. Двійкові купи, основні операції та характеристики
14. Хеш-таблиці, метод ланцюжків
15. Хеш-таблиці, відкрита адресація
16. Динамічне програмування, основні особливості
17. Жадібні алгоритми, основні особливості
18. Побудова коду Хаффмена
19. Алгоритм обходу графів в ширину
20. Алгоритм обходу графів у глибину
21. Остове дерево, класифікація ребер, топологічне сортування
22. Сильно зв'язкові компоненти, алгоритм пошуку
23. Побудова мінімального покриваючого древа, алгоритм Крускала
24. Побудова мінімального покриваючого древа, алгоритм Прима
25. Пошук найкоротшого шляху. Алгоритм Дейкстри
26. Пошук найкоротшого шляху. Алгоритм Беллмана-Форда
27. Проблематика, поняття, призначення та засоби АСД.
28. Списки. Формування та оброблення.
29. Організація роботи зі структурами стек, черга й дек.

30. Реалізація списків на динамічній пам'яті.
31. Реалізація списків на базі масивів.
32. Озв'язні та двозв'язні списки.
33. Оцінювання складності та типи алгоритмів.
34. Дерева. Способи формування та оброблення. Бінарне дерево.
35. Алгоритми обходу дерев.
36. Графи. Формування та оброблення.
37. Хеш-таблиці. Побудова та застосування.
37. Квадратичні алгоритми сортування.
38. Логарифмічні алгоритми сортування.
39. Лінійні алгоритми сортування.
40. Спосіб кишенькового сортування.
41. Суть та види алгоритмів пошуку.
42. Пошук у хеш-таблиці.
43. Суть та типи алгоритмів пошуку послідовностей.
44. Алгоритм Карпа-Рабіна. Застосування.
45. Ефективність застосування знань з дисципліни АСД.

**ОЦІНЮВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ У
МІЖНАРОДНОМУ ГУМАНІТАРНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ**
(поточний контроль, підсумковий контроль, загальний результат оцінювання)
ЕКЗАМЕН

Поточний контроль			
Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
Систематичність і активність роботи на практичних (лабораторних) заняттях			
1.1. Підготовка до практичних (лабораторних) занять	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних (лабораторних) занять	30
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.2. Індивідуальне тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Розгляд відповідного матеріалу під час аудиторних занять або ІКР ¹ , перевірка конспектів навчальних текстів тощо	10
Виконання індивідуальних завдань, дослідна робота здобувача			
1.3. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять, наукових конференцій та круглих столів.	10
Разом балів за поточний контроль			50
Підсумковий контроль екзамен			50
Загальний результат оцінювання			100

Поточний контроль знань здобувачів освіти при формі контролю **екзамен** (максимум 50 балів) оцінюється за шкалою («2», «3», «4», «5»), з обов'язковим переведенням балів за кожний вид роботи таким чином:

- за підготовку до аудиторних занять (максимум 30 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості практичних (лабораторних) занять, для переводу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 6;
- за виконання завдань для самостійного опрацювання (тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою) (максимум 10 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості програмного матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення, для переводу зазначених балів середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2;
- за інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовку наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо (максимум 10- балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості інших видів індивідуальних завдань, для переводу

¹ Індивідуально-консультативна робота викладача зі здобувачами

балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗА ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ

- «2» - виставляється за неправильну відповідь (письмову роботу), яка не відповідає змісту теми та свідчить про нерозуміння її основних положень;
- «3» - виставляється за відповідь (письмову роботу), яка відповідає змісту теми, але є неповною і неточною у визначенні понять, свідчить про неповне розуміння основних положень навчального матеріалу, свідчить про те, що знання студента мають фрагментарний, поверховий характер;
- «4» - оцінюється правильна і обґрунтована відповідь (письмова робота), з якої видно, що студент знає й розуміє теоретичний матеріал в обсязі навчальної теми, володіє необхідними навичками, не допускає суттєвих помилок.
- «5» - оцінюється повна, правильна, ґрунтовна відповідь (письмова робота) на запитання теми, що передбачає логічність і послідовність викладу матеріалу, володіння термінологією, показує вміння повно й глибоко використовувати теоретичні знання в практичній площині.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ЗА ЕКЗАМЕН (максимум 50 балів)

Рівень знань оцінюється:

- від 40 до 50 балів - студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки;
- від 30 до 40 балів - студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді;
- 20 - 30 балів - студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.
- 10 - 20 балів - володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;
- 0 - 10 балів - володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.

КРИТЕРІЇ ЗАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ

Рівень знань оцінюється:

- «відмінно» / «зараховано» А - від 90 до 100 балів. Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;
- «добре» / «зараховано» В - від 82 до 89 балів. Студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;
- «добре» / «зараховано» С - від 74 до 81 балів. Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, реферату та активність у науково-дослідній роботі;

- «задовільно» / «зараховано» D - від 64 до 73 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, рефератів (есе);
- «задовільно» / «зараховано» E - від 60 до 63 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.
- «незадовільно з можливістю повторного складання» / «не зараховано» FX – від 35 до 59 балів. Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.
- «незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» / «не зараховано» F – від 0 до 34 балів. Студент не володіє навчальним матеріалом.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами

100-бальною шкалою	Шкала за ECTS	За національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100 (10-12)	A	Відмінно	зараховано
82-89 (8-9)	B	Добре	
74-81(6-7)	C		
64-73 (5)	D	Задовільно	
60-63 (4)	E		
35-59 (3)	FX	незадовільно	не зараховано
1-34 (2)	F		

ДОТРИМАННЯ ВИМОГ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Викладання та засвоєння навчальної дисципліни передбачає неухильне дотримання вимог академічної доброчесності, яка регулюється Законом України “Про освіту” (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38, ст.2004), «Методичними рекомендаціями для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності» (Лист МОН № 1/9-650 від 23.10.18 року), іншими нормативними документами. Зокрема, основні засади дотримання академічної доброчесності визначено у «Положенні про академічну доброчесність у Міжнародному гуманітарному університеті», «Кодексі академічної доброчесності Міжнародного гуманітарного університету» та «Інструкції щодо процедури технічної перевірки на наявність текстових запозичень (академічного плагіату)», затвердженої наказом МГУ від 03.05.2024 р., № 708а.

Відповідно до ст.42 Закону України “Про освіту” академічна доброчесність - це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

Дотримання академічної доброчесності передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Шаховська, Н. Б. Алгоритми і структури даних – Львів : Магнолія, 2016 – 215 с.
2. Кнут Д. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск / Д. Кнут. – [2е изд.]. – М. : Вильямс, 2014. – 824 с.
3. Алгоритмы: построение и анализ / [Томас Х. Кормен, Чарльз И. Лейзерсон, Рональд Л. Ривест, Клиффорд Штайн]. – [3-е изд.]. – М. : Вильямс, 2013. – 1328 с.
4. Лафоре, Р. Структуры данных и алгоритмы в Java – СПб: Питер, 2013 – 702 с.
5. Томас Х. Кормен. Алгоритмы: вводный курс / Томас Х. Кормен. – М. : Вильямс, 2013. – 208 с.
6. Ахо А. Структуры данных и алгоритмы / А. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман. – М. : Вильямс, 2009. – 400 с.
7. Т.Кормен, Ч.Лейзерсон, Р.Ривест. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: Издат-во "Вильямс", 2005 – 1296 с.
8. Карпов Ю.Г. Теория и технология программирования. Основы построения трансляторов. – СПб.:БХВ-Петербург, 2005. – 272 с.
9. Стюарт Рассел, Питер Норвиг Искусственный интеллект: современный подход(AIMA) - 2-е изд.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1424 с.
10. Кормен Т., Лейзерсон Ч. , Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний : МЦНМО, 2004. - 955с.

Допоміжна

- 1 Потопахин В.В. Искусство алгоритмизации. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 320с.
- 2.Генри С. Уоррен. Алгоритмические трюки для программистов / Генри С. Уоррен. – [2-е изд.]. – М. : Вильямс, 2013. – 512 с.
3. Измайлов А.Ф., Солодов М.В. Численные методы оптимизации. – М.: Физматлит, 2003.– 451с.
4. Самарский А.А. Введение в численные методы. – М.: Наука, 1982. – 269 с.
4. Кнут Д. Мистецтво програмування. Том 1,2,3. – М.: Видавничий будинок «Вільямс», 2003. – 720 с.
5. Р. Седжвик. Фундаментальные алгоритмы на C++ . – М.: 2001. – 687 с.

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського : веб-сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.
2. Он-лайн бібліотека. URL: <http://www.lib.com.ua>
3. <http://www.info-library.com.ua/books-book-149.html>

ЗМІСТ

1. Опис навчальної дисципліни.....	3
2. Програма навчальної дисципліни.....	4
4. Питання до практичних занять.....	5
5. Самостійна робота.....	8
6. Види та методи контролю.....	10
7. Питання для підсумкового контролю.....	11
8. Критерії підсумкової оцінки знань студентів.....	11
9. Рекомендована література.....	16

Навчальне видання

**Мірошник Марина Анатоліївни
Григор'єва Тетяна Ігорівна**

АЛГОРИТМИ ТА СТРУКТУРИ ДАНИХ

Методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів