

Міністерство освіти і науки України
Міжнародний гуманітарний університет
Кафедра комп'ютерних наук

Русу О.П.

АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ

Методичні рекомендації для самостійної роботи

Одеса 2025

Затверджено Вченою Радою Міжнародного гуманітарного університету (протокол № 5 від 20 січня 2025 р.).

Русу О.П. Алгоритмізація та програмування. Методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Середня освіта. Інформатика» [Електронне видання]. Кафедра комп'ютерних наук Міжнародного гуманітарного університету. Одеса, 2025. 14 с.

Методичні рекомендації для курсу «Алгоритмізація та програмування» призначені для самостійної роботи здобувачів, що навчаються за першим (бакалаврським) рівнем за спеціальністю «Середня освіта. Інформатика». Методичні рекомендації розроблені відповідно навчального плану. До складу методичних рекомендацій входять навчальна програма, теми практичних занять та самостійної роботи студентів. Матеріали призначено для студентів факультету кібербезпеки, програмної інженерії та комп'ютерних наук Міжнародного гуманітарного університету.

Навчальна дисципліна «Алгоритмізація та програмування» формує фундаментальні знання з алгоритмічного мислення і принципів розробки програмного забезпечення. У межах дисципліни вивчаються поняття алгоритму, його властивості та способи подання, базові алгоритмічні конструкції, типи даних, функції та масиви, а також принципи модульної побудови програм. Особлива увага приділяється формалізації задач, реалізації алгоритмів засобами мови програмування високого рівня та аналізу коректності й ефективності програмних рішень. Дисципліна закладає теоретичну та практичну основу для подальшого опанування фахових курсів і формує базові компетентності розробника програмного забезпечення.

ЗМІСТ

1 ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ	6
3 ПИТАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ	7
4 САМОСТІЙНА РОБОТА	8
5 ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ	9
6 ДОТРИМАННЯ ВИМОГ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ.....	12
7 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	12

1 ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Алгоритмізація та програмування» формує фундаментальні знання з алгоритмічного мислення і принципів розробки програмного забезпечення. У межах дисципліни вивчаються поняття алгоритму, його властивості та способи подання, базові алгоритмічні конструкції, типи даних, функції та масиви, а також принципи модульної побудови програм. Особлива увага приділяється формалізації задач, реалізації алгоритмів засобами мови програмування високого рівня та аналізу коректності й ефективності програмних рішень. Дисципліна закладає теоретичну та практичну основу для подальшого опанування фахових курсів і формує базові компетентності розробника програмного забезпечення.

МЕТА ДИСЦИПЛІНИ. Метою викладання навчальної дисципліни є формування у здобувачів алгоритмічного та логічного мислення, набуття теоретичних знань з основ алгоритмізації та практичних навичок розробки програм для розв'язання прикладних задач. Дисципліна спрямована на засвоєння базових принципів структурного програмування, модульної організації програм та основ аналізу алгоритмів.

ПЕРЕКВІЗИТИ. Передумовами для вивчення дисципліни є знання з інформатики, отримані в межах повної загальної середньої освіти, зокрема розуміння принципів роботи комп'ютера, основ інформаційних процесів, базових понять алгоритмізації, а також елементарні математичні знання з алгебри та логіки.

ПОСТРЕКВІЗИТИ. Знання, уміння та навички, набуті під час вивчення дисципліни, використовуються при подальшому вивченні дисциплін «Алгоритми та структури даних», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Організація баз даних та знань», «Програмування мікроконтролерів та пристроїв Інтернету речей», «Вебтехнології та вебдизайн», «Патерни та фреймворки», «Програмування інфокомунікаційних сервісів та систем», а також під час проходження практики та виконання кваліфікаційної роботи.

Результати навчання, заплановані навчальною дисципліною

Знання:

- основні поняття алгоритмізації та програмування;
- властивості алгоритмів та способи їх подання;
- базові алгоритмічні конструкції та принципи побудови програм;
- основні типи даних та способи їх використання у програмах;
- принципи побудови та аналізу простих алгоритмів обробки даних;
- основи модульної побудови програм, принципи їх тестування та налагодження.

Уміння:

- формалізовувати прикладні задачі та будувати алгоритми їх розв'язання;
- обирати та застосовувати базові алгоритмічні конструкції для розв'язання задач;
- реалізовувати алгоритми у вигляді програм мовою програмування високого рівня;
- аналізувати коректність та оцінювати ефективність алгоритмів;
- виконувати тестування та налагодження програмного коду.

Навички:

- розробляти прості алгоритми та програми;
- використовувати середовища програмування для створення, запуску та налагодження програм;
- здійснювати аналіз логіки програм і пошук помилок у програмному коді;
- застосовувати алгоритмічний підхід до розв'язання прикладних задач.

2 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Алгоритмізація та програмування в життєвому циклі програмного забезпечення

Поняття алгоритму та його властивості: визначеність, дискретність, масовість, результативність. Поняття виконавця алгоритму. Формалізація прикладної задачі. Способи подання алгоритмів: словесний опис, блок-схеми, псевдокод. Базові структури алгоритмів.

Етапи розробки програмного забезпечення. Формування вимог. Проєктування алгоритмів. Реалізація програмного коду. Тестування і супровід. Життєвий цикл програмного забезпечення. Основні фази та процеси. Огляд методологій створення програмного забезпечення.

Тема 2. Основи програмування

Структура програми мовою C/C++. Етапи компіляції та виконання. Алфавіт мови. Ідентифікатори. Коментарі. Функція main.

Типи даних. Змінні і константи. Область видимості. Арифметичні операції та оператори присвоювання. Пріоритет операцій. Перетворення типів.

Логічні операції та операції відношення. Побудова логічних виразів. Введення і виведення даних. Форматування даних. Реалізація лінійних алгоритмів.

Тема 3. Розгалужені та циклічні алгоритми

Умовний оператор if. Повна та скорочена форма. Вкладені розгалуження. Оператор switch. Аналіз логіки розгалужених алгоритмів.

Оператор циклу for. Цикли while та do while. Порівняння циклів з передумовою і післяумовою. Організація повторень.

Вкладені цикли. Обчислення сум і добутків. Табулювання функцій. Обробка послідовностей даних.

Поняття ефективності алгоритму. Кількість операцій. Порівняння алгоритмів за складністю.

Тема 4. Функції та модульна організація програм

Поняття функції. Прототип, опис і виклик функції. Формальні та фактичні параметри. Передавання параметрів за значенням та за адресою.

Локальні та глобальні змінні. Організація пам'яті під час виконання функцій. Стек викликів. Оператор return.

Принципи модульної побудови програм. Декомпозиція задачі на підзадачі. Повторне використання коду. Тестування і налагодження програм.

Тема 5. Масиви та базові алгоритми обробки даних

Поняття масиву. Одновимірні масиви. Оголошення та ініціалізація. Введення і виведення елементів масиву. Передавання масивів у функції.

Алгоритми обробки масивів. Лінійний пошук. Прості алгоритми сортування. Порівняння алгоритмів за ефективністю.

Узагальнення курсу. Алгоритмізація як основа розробки програмного забезпечення. Взаємозв'язок алгоритмів, програмного коду та життєвого циклу програмного забезпечення.

ПИТАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Тема 1. Алгоритмізація та програмування в життєвому циклі програмного забезпечення

1. Побудова блок-схем алгоритмів розв'язання прикладних задач.
2. Формалізація задачі та розробка алгоритму відповідно до етапів життєвого циклу програмного забезпечення.

Тема 2. Основи програмування

1. Реалізація лінійних алгоритмів та введення-виведення даних.
2. Використання арифметичних операцій і перетворення типів даних у програмах.
3. Застосування логічних операцій та операцій відношення у програмуванні.

Тема 3. Розгалужені та циклічні алгоритми

1. Реалізація розгалужених алгоритмів із використанням умовних операторів.
2. Програмування задач із використанням оператора вибору.
3. Розробка програм з використанням циклу з параметром та обчислення сум і добутків.
4. Реалізація задач із використанням циклів while, do while та вкладених циклів.

Тема 4. Функції та модульна організація програм

1. Розробка програм із використанням функцій та передавання параметрів.
2. Декомпозиція задачі на підзадачі та модульна побудова програм.
3. Тестування та налагодження багатомодульних програм.

Тема 5. Масиви та базові алгоритми обробки даних

1. Реалізація алгоритмів обробки одновимірних масивів.
2. Реалізація алгоритмів пошуку та сортування даних.

САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи здобувачів відносяться наступні види діяльності:

1. Опрацювання лекційного матеріалу.
2. Підготовка до практичних занять.
3. Консультації з викладачем впродовж семестру.
4. Ознайомлення з додатковою літературою відповідно до зазначених у програмі тем.
5. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
6. Підготовка індивідуальних завдань у вигляді презентацій або рефератів.
7. Підготовка до підсумкового контролю.

Тема 1. Алгоритмізація та програмування в життєвому циклі програмного забезпечення

1. Поняття алгоритму та його основні властивості.
2. Способи подання алгоритмів: словесний опис, блок-схеми, псевдокод.
3. Етапи розробки програмного забезпечення.
4. Процеси та фази життєвого циклу програмного забезпечення.

Тема 2. Основи програмування

1. Структура програми та базові принципи програмування.
2. Типи даних, змінні та константи.
3. Арифметичні та логічні операції.
4. Реалізація лінійних алгоритмів у вигляді програм.
5. Тестування та перевірка коректності програм.

Тема 3. Розгалужені та циклічні алгоритми

1. Розгалужені алгоритми та умовні оператори.
2. Оператори вибору варіантів.
3. Цикли з параметром, передумовою та післяумовою.
4. Обчислення сум, добутків і табулювання функцій.
5. Аналіз коректності алгоритмів.
6. Аналіз ефективності алгоритмів та оцінювання їх складності.
7. Вкладені цикли та комбінування алгоритмічних структур.

Тема 4. Функції та модульна організація програм

1. Поняття функції та правила її організації.
2. Формальні та фактичні параметри.
3. Передавання параметрів і повернення результатів.
4. Принципи модульної побудови програм.
5. Тестування та налагодження програмного коду.

Тема 5. Масиви та базові алгоритми обробки даних

1. Поняття одновимірного масиву та способи його використання.
2. Алгоритми обробки масивів.
3. Алгоритми пошуку даних.
4. Алгоритми сортування даних.

ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ, САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ

Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
Систематичність і активність роботи на практичних заняттях			
1.1. Підготовка до практичних занять	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних занять	60
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.2. Індивідуальне тестування	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка результатів індивідуального тестування, перевірка конспектів лекцій, перевірка рефератів	20
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.	20
Разом балів за поточний контроль			100
Загальний результат оцінювання			100

Поточний контроль знань здобувачів освіти при формі контролю залік (максимум 100 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 60 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 12;

– за виконання завдань для самостійного опрацювання (тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою) (максимум 20 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 4;

– за інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовку наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо (максимум 20 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості інших видів індивідуальних завдань, для переводу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 4.

Критерії оцінювання поточного контролю

– «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 здобувача мають фрагментарний, поверховий характер;

– «4» – оцінюється правильна і обґрунтована відповідь (письмова робота), з якої видно, що здобувач 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, демонструє вміння повно й глибоко використовувати теоретичні знання у практичній площині.

ОЦІНЮВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ

Загальні результати знань здобувачів по даній дисципліні оцінюються наступним чином:

– **«Відмінно»/«зараховано» (А)** – від 90 до 100 балів. Здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та практичних заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– **«Добре»/«зараховано» (В)** – від 82 до 89 балів. Здобувач 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 практичних заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– **«Добре»/«зараховано» (С)** – від 74 до 81 балів. Здобувач 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. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та практичних 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 та рефератів;

– **«Задовільно»/«зараховано» (E)** – від 60 до 63 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та практичних 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. Здобувач 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. Здобувач не володіє навчальним матеріалом.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами

100-бальна шкала	Шкала за ECTS	Національна шкала	
		Екзамен	Залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	Зараховано
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	Зараховано
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно	Не зараховано
0-34	F		

Питання для підсумкового контролю

1. Поняття алгоритму та його основні властивості.
2. Способи подання алгоритмів: словесний опис, блок-схеми, псевдокод.
3. Базові структури алгоритмів та їх характеристика.
4. Формалізація прикладної задачі як етап розробки програмного забезпечення.
5. Основні етапи розробки програмного забезпечення.
6. Фази та процеси життєвого циклу програмного забезпечення.
7. Каскадна модель життєвого циклу програмного забезпечення.
8. Ітераційні та гнучкі підходи до розробки програмного забезпечення.
9. Структура програми та етапи її компіляції і виконання.
10. Типи даних, змінні та константи.
11. Арифметичні операції та правила формування виразів.
12. Перетворення типів даних.
13. Логічні операції та операції відношення.
14. Організація введення і виведення даних.
15. Реалізація лінійних алгоритмів у вигляді програм.
16. Умовний оператор та його повна і скорочена форми.
17. Вкладені розгалуження.
18. Оператор вибору варіантів та особливості його використання.
19. Аналіз логіки розгалужених алгоритмів.
20. Поняття циклу та його види.
21. Цикл з параметром та його застосування.
22. Цикли з передумовою та післяумовою.
23. Обчислення сум і добутків за допомогою циклів.
24. Табулювання функцій.
25. Вкладені цикли.
26. Поняття ефективності алгоритму.
27. Оцінювання складності простих алгоритмів.
28. Поняття функції, прототип і виклик функції.
29. Формальні та фактичні параметри.
30. Передавання параметрів за значенням та за адресою.

31. Локальні та глобальні змінні.
32. Стек викликів функцій.
33. Принципи модульної побудови програм.
34. Тестування та налагодження програм.
35. Поняття одновимірного масиву та його оголошення.
36. Обробка масивів у програмах.
37. Передавання масивів у функції.
38. Лінійний пошук у масиві.
39. Прості алгоритми сортування.
40. Порівняння алгоритмів за ефективністю.

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 23.10.2018), 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 Міжнародного гуманітарного університету № 708а від 03.05.2024.

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. Cormen T. H., Leiserson C. E., Rivest R. L., Stein C. Introduction to Algorithms. 4th ed. Cambridge, MA : MIT Press, 2022. 1312 p. ISBN 9780262046305.
2. Седжвік Р., Уейн К. Алгоритми. 4-те вид. Київ : BHV, 2018. 992 с. ISBN 9789665524762.
3. Рудий Т. В., Паранчук Я. С., Сеник В. В. Алгоритмізація та програмування. Ч. 1. Структурне програмування : навч. посіб. Львів : ЛДУВС, 2023. 240 с.

4. Ярошко С. А., Ярошко О. С. Методи розробки алгоритмів. Програмування : навч. посіб. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2022. 248 с.
5. Лавріщева К. М. Основи алгоритмізації та програмування. Київ : Академія, 2020. 304 с.

Допоміжна

6. Вірт Н. Алгоритми + структури даних = програми. Київ : Діалектика, 2019. 366 с.
7. Трофименко О. Г., Прокоп Ю. В., Логінова Н. І., Задерейко О. В. C++. Алгоритмізація та програмування : підручник. 2-ге вид. Одеса : Фенікс, 2019. 477 с.
8. Prokop Y. V., Bukata L. N., Trofymenko O. G. Algorithmization and Programming. Structured Data Programming. Odesa : A. S. Popov ONAT, 2020. 57 p.
9. ISO/IEC/IEEE 12207:2017. Systems and software engineering — Software life cycle processes. Geneva : ISO, 2017.

Інформаційні ресурси

10. ISO. Software life cycle processes (ISO/IEC/IEEE 12207:2017). URL: <https://www.iso.org/standard/63712.html>
11. Microsoft Learn. C++ documentation. URL: <https://learn.microsoft.com/cpp>
12. cppreference.com. C++ language reference. URL: <https://en.cppreference.com>
13. MIT OpenCourseWare. Introduction to Programming. URL: <https://ocw.mit.edu>
14. Algorithms Specialization (Coursera). URL: <https://www.coursera.org/specializations/algorithms>

Навчальне видання

Русу Олександр Петрович

АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА ПРОГРАМУВАННЯ

Методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів, першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Середня освіта. Інформатика»