

**Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича**

ПРОГРАМУВАННЯ

**Методичні рекомендації та
завдання для практичних занять**

Частина 1

**Чернівці
Чернівецький національний університет
2025**

УДК 044.43(076.5)
П-784

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету математики та інформатики
Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
(протокол № 9 від « 19 » березня 2025 року)

Укладачі:

Фратавчан Тоня Михайлівна, кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри математичного моделювання;

Дорошенко Ірина Вікторівна, кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри математичного моделювання;

Івасюк Галина Петрівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент
кафедри математичного моделювання;

Фратавчан Валерій Григорович, кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри МПУіК.

П-784 Програмування: методичні рекомендації та завдання для практичних
занять. Частина 1. Укл.: Т.М.Фратавчан, І.В. Дорошенко, Г.П.Івасюк,
В.Г.Фратавчан – Чернівці: Чернівецький національний університет,
2025. – 46 с.

Методичні рекомендації містять завдання для практичних занять та
теоретичні відомості, необхідні для їх виконання, з дисципліни
«Програмування» мовою Python.

Для студентів, що здобувають освіту в галузі знань „Середня освіта
(Інформатика)”, „Середня освіта (Математика)”, „Математика” та інших
спеціальностей з подібною програмою вивчення дисципліни.

УДК 044.43(076.5)

Вступ

Дисципліна «Програмування» призначена для підготовки студентів до ефективного використання сучасної обчислювальної техніки та програмного забезпечення у їхній майбутній професійній діяльності.

Методичні вказівки містять завдання до практичних занять з дисципліни Програмування (на мові Python), а також теоретичні відомості, необхідні для їх виконання, які дають змогу студентам самостійно засвоїти здобуті знання.

Матеріали методичних вказівок можуть бути корисними студентам різних спеціальностей всіх форм навчання як для розв'язання типових задач, так і для самостійного вивчення теоретичного матеріалу, а також як допоміжний засіб при організації дистанційного навчання.

Теоретичний зміст програми навчальної дисципліни у першому семестрі

- Тема 1.** Вступ. Основи алгоритмізації. Лінійні алгоритми та алгоритми з розгалуженням. Циклічні алгоритми їх типи.
- Тема 2.** Установка Python. Середовище розробки IDLE. Основні поняття мови програмування Python, змінні, числові типи даних.
- Тема 3.** Основи алгебри висловлювань. Умови та логічний тип даних. Оператори розгалужень у Python.
- Тема 4.** Цикл з умовою продовження. Цикл по колекції.
- Тема 5.** Робота зі списками в Python.
- Тема 6.** Робота з кортежами в Python.
- Тема 7.** Символи та рядки в Python.
- Тема 8.** Словники в Python.

Теоретичний зміст програми навчальної дисципліни у другому семестрі

- Тема 9.** Множини в Python.
- Тема 10.** Обробка виключень в Python.
- Тема 11.** Функції в Python.
- Тема 12.** Робота з файлами.
- Тема 13.** Бібліотека numpy.
- Тема 14.** Бібліотека matplotlib.
- Тема 15.** Бібліотека tkinter.
- Тема 16.** Елементи об'єктно-орієнтованого програмування в Python.

Практичне заняття №1.
Тема: Лінійні алгоритми та алгоритми з розгалуженням.
Побудова блок-схем

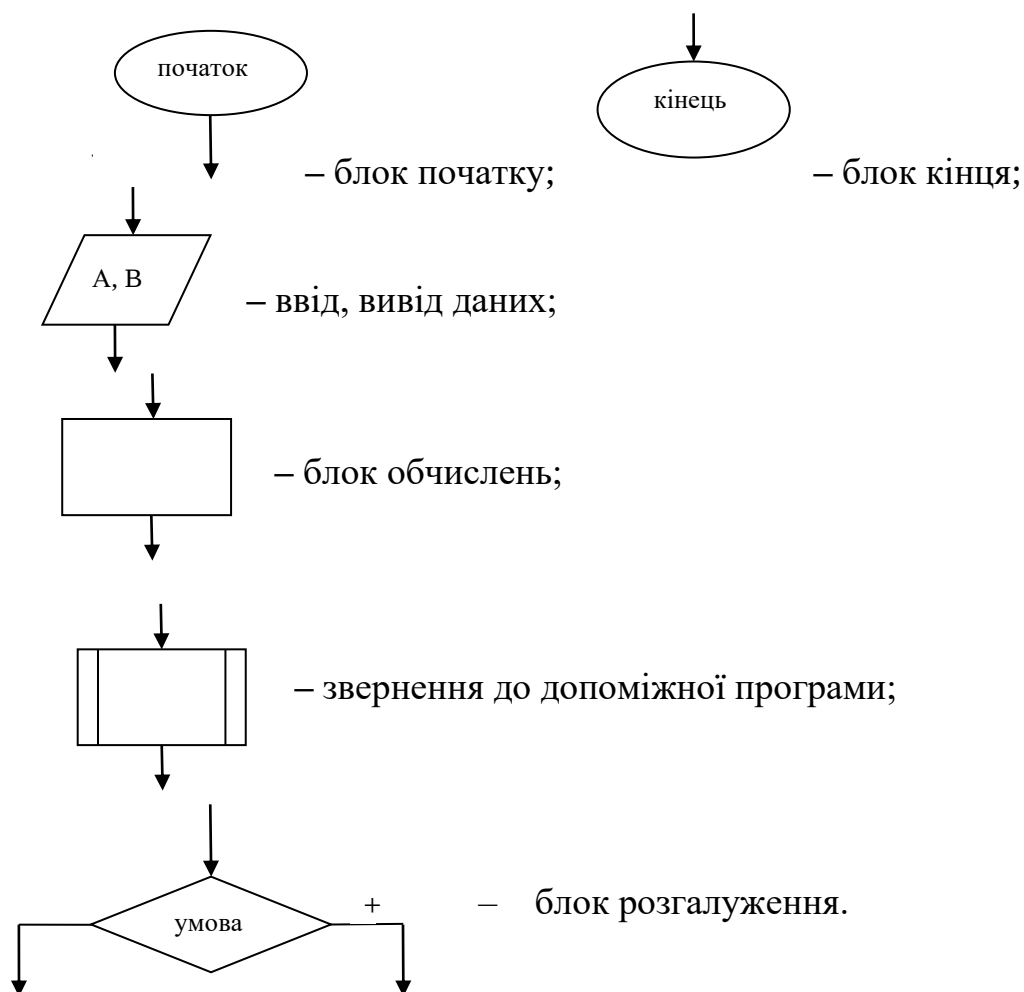
Мета: Навчитися складати лінійні алгоритми.

Короткі теоретичні відомості. Алгоритм – це перелік скінченної кількості правил або дій, який забезпечує розв’язання задачі деякого конкретного класу за скінченну кількість кроків.

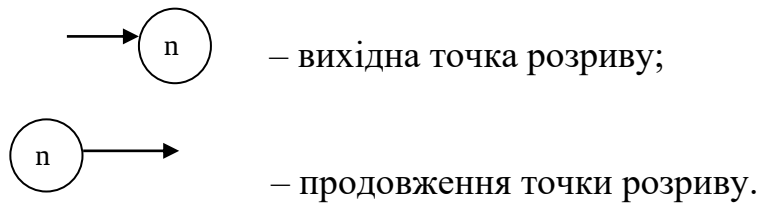
Способи представлення алгоритмів:

- 1) словесний;
- 2) графічний (за допомогою блок-схем);
- 3) алгоритмічною або програмною мовою.

Графічний спосіб представлення алгоритмів. У цьому випадку алгоритм будується у вигляді схеми (блок-схеми), яка складається з блоків та з’єднань. При побудові алгоритму використовують наступні блоки:



Блоки визначають дії алгоритму, а зв'язки між блоками – їх послідовність. При створенні блок-схем використовують ще й такі графічні позначення:



Рух вниз і вправо стрілкою можна не вказувати. Рух вліво або вгору вказується стрілкою обов'язково.

Класифікація алгоритмів. За складністю і конфігурацією алгоритми діляться на 4 категорії:

- 1) лінійні – всі дії для виконання задачі виконуються послідовно без повторень або пропусків;
- 2) розгалужені алгоритми – це алгоритми, в яких перевіряється деяка умова і в залежності від результату деякі дії можуть бути пропущені або вибираються альтернативно;
- 3) циклічні – це алгоритми, в яких деяка група дій виконується послідовно багатократно;
- 4) змішані (або комбіновані) – це алгоритми, які містять лінійні, циклічні та альтернативні ділянки.

Послідовність розробки алгоритму:

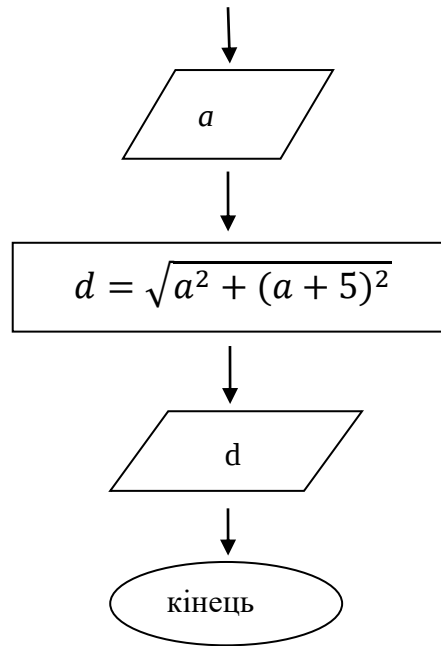
- побудова математичної моделі;
- побудова вербального (словесного) алгоритму;
- побудова блок-схеми.

Приклад 1. Побудувати блок-схему алгоритму розв'язання задачі. Знайти довжину діагоналі прямокутника, якщо одна його сторона рівна a см, а інша на 5 см більша.

Розв'язання.

- 1) Аналізуємо задачу. Якщо одна сторона прямокутника має довжину сторони a см, то згідно з умовою, друга сторона буде $(a + 5)$ см. Діагональ d прямокутника буде рівна $d = \sqrt{a^2 + (a + 5)^2}$.
- 2) Складаємо блок-схему алгоритму розв'язання:

початок



Завдання для роботи на практичному занятті

1. Знайти площу прямокутної трапеції, якщо відома довжина більшої основи a , кут при цій основі α , і висота трапеції h .

2. Обчислити ринкову вартість будівлі, якщо вона складається із собівартості, прибутку будівельної компанії та податку. Собівартість містить ціну за будівельний майданчик zm , вартість будівельних матеріалів vm , та вартість роботи vr . Прибуток будівельної компанії складає 30% від собівартості, а податок складає 15% від собівартості та прибутку.

3. Обчислити розрахункову вартість однієї книги, якщо відома кількість сторінок n і тираж t . Вартість складається із типографських, редакційних витрат, прибутку та податку. Типографські витрати на папір та фарбу складають 65 коп. за сторінку. Редакційні витрати складають:

- авторський гонорар – 20 грн за сторінку,
- набір тексту – 1,2 грн за сторінку,
- оформлення – 30% від авторського гонорару.

Всі редакційні витрати діляться на кількість книг тиражу.

Прибуток складає 20% від собівартості екземпляра. Податок складає 25% від типографської вартості.

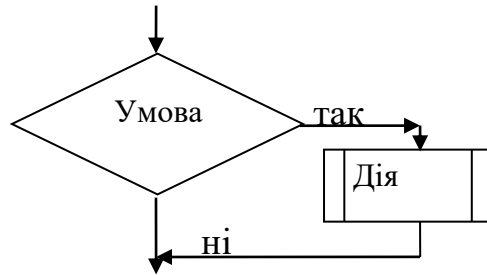
Розгалужені алгоритми. В деяких алгоритмах виникають ситуації, коли:

- а) в залежності від результату перевірки деякої умови деяку послідовність дій потрібно виконувати або не виконувати;
- б) в залежності від результатів перевірки виконується одна із двох можливих послідовностей дій.

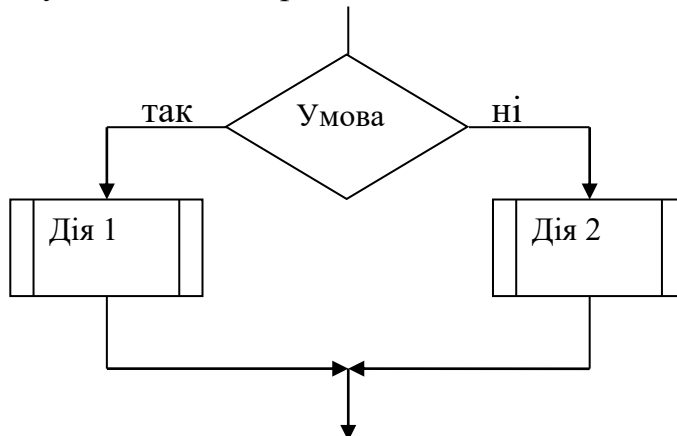
Такі алгоритми називають *алгоритмами з розгалуженням*.

В залежності від випадку а) чи б) розглядають два типи розгалужень:

а) розгалуження *умовного* виконання.



б) розгалуження *альтернативного* виконання.

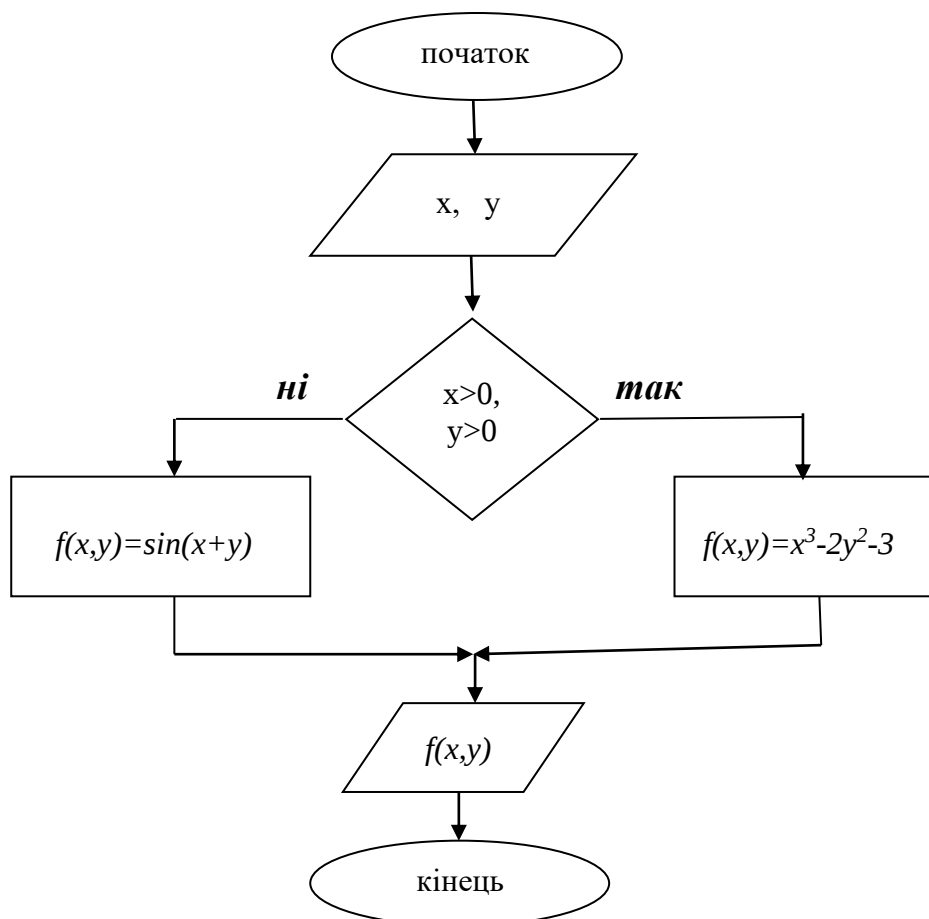


Вкладені розгалуження – розгалуження, в яких дія містить розгалуження за іншою умовою.

Приклад 2. Знайти значення функції, в залежності від введених параметрів:

$$f(x, y) = \begin{cases} x^3 - 2y^2 - 3, & \text{якщо } x > 0, y > 0, \\ \sin(x + y), & \text{у всіх інших випадках.} \end{cases}$$

Розв'язання. Складаємо блок-схему алгоритму розв'язання:



Завдання для роботи на практичному занятті

1. Скласти алгоритм про призначення студентів стипендії, якщо стипендія призначається у випадку, коли середній бал $S \geq 4$.

2. Скласти алгоритм визначення максимального значення серед 2-х заданих чисел.

3. Скласти алгоритм визначення максимального значення серед 3-х заданих чисел.

4. Знайти значення функції в залежності від введеного параметра a :

$$y = \begin{cases} x^2 + 4, & \text{якщо } a < 0, \\ \sqrt{x^2 + a^2}, & \text{якщо } a \geq 0. \end{cases}$$

5. Розробити алгоритм для знаходження максимального з 3-х чисел без використання додаткової змінної.

6. Розробити алгоритм для розв'язування коректного квадратного рівняння.

7. Знайти значення функції в залежності від введених параметрів a і b :

$$y = \begin{cases} ax^2 + b\sqrt{x^4 + \ln a} + 4, & \text{якщо } a > 0, b > 0, \\ \sin ax + \cos by, & \text{якщо } a < 0, \\ \sqrt[3]{x^2 + a^2}, & \text{якщо } a > 0, b < 0. \end{cases}$$

8. Побудуйте блок-схему алгоритму знаходження значення виразу $z = \max(x^2 - y^2; x + y; \sin xy)$.

9. Обчислити вартість покупки в магазині, якщо маємо таку акцію: при покупці від 100 до 200 грн включно – скидка 2%, від 200 до 500 грн – скидка 5 %, від 500 і більше грн – скидка 7%.

10. Обчислити вартість паркування автомобіля, якщо вона залежить від типу машини – вантажна чи легкова і від часу – денний чи вечірній. Паркування легкового автомобіля (тип А) коштує 5 грн вдень і 10 грн вночі, а вантажного – 7 грн вдень і 12 грн вночі.

11. Скласти блок-схему алгоритму обчислення вартості квартири, якщо вона залежить від території розміщення (коефіцієнти 0,2, 0,5, 0,7), від типу квартири (1, 2, 3 –кімнатна) і від поверху (1 – 3). Розміщення в центрі міста має коефіцієнт 0,7, далі від центру – 0,5, і околиця – 0,2. Собівартість 1-кімнатної квартири становить a , 2-кімнатної b , 3-кімнатної – c . За 1-й поверх ціна –1%, 2-й – ціна не змінюється, 3-й – ціна зменшується на 0,5%.

12. Побудуйте блок-схему алгоритму знаходження значення виразу

$$z = \min(2x + y; x^2 + y^2) + \max(x + y; xy).$$

13. Побудуйте блок-схему алгоритму знаходження значення виразу

$$z = 3 * \min(xy + y; 2x^2 + y) - 4 \sin x + 0,2 * \max(3x; xy).$$

14. Побудуйте блок-схему алгоритму знаходження значення функції

$$f(x) = \begin{cases} 2x^2 + x, & x < -2, \\ \sqrt{2 - x}, & -2 \leq x \leq 5, \\ 10x + 2, & x > 5. \end{cases}$$

Запитання для повторення:

1. Що називають алгоритмом?
2. Які способи представлення алгоритмів ви знаєте?
3. Які блоки використовують при побудові алгоритму графічним способом?
4. Які алгоритми називають лінійними?

5. *Які алгоритми називають алгоритмами з розгалуженням?*
6. *Які види алгоритмів з розгалуженням ви знаєте?*