

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

ПРОФЕСІЙНО ЗОРІЄНТОВАНА ПРАКТИКА З ЕЛЕМЕНТАМИ ПРОГРАМУВАННЯ

Методичні вказівки до професійно зорієнтованої практики
з елементами програмування для студентів першого курсу
спеціальності 014.09 – Середня освіта (інформатика)

Чернівці – 2023

Рекомендовано до друку методичною радою факультету математики та інформатики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 10 від 24 травня 2023 року)

Укладачі: Пукальський І.Д., Лучко В.М., Яшан Б.О.

Зміст

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Вступ..... | 4 |
| 2. Цілі та завдання практики | 4 |
| 3. Положення про практику..... | 4 |
| 4. Програма практики..... | 6 |
| 5. Оформлення звіту та атестація | 7 |
| 6. Завдання професійно зорієнтованої практики з елементами програмування..... | 8 |
| Завдання 1. Базові операції з векторами. | 8 |
| Завдання 2. Матриці та дії над ними. | 9 |
| Завдання 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь... .. | 16 |
| Завдання 4: Базові алгоритми програмування..... | 20 |
| Завдання 5: Робота з масивами. | 25 |
| Завдання 6: Функції мови Python..... | 34 |
| Список використаної літератури | 38 |
| Додаток 1. Приклад Оформлення звіту | 40 |

1. Вступ

Питання проведення Практик Чернівецькому національному В університеті імені Юрія Федьковича регулюється "Положенням про проведення практики здобувачів вищої освіти Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича" (затверджено на засіданні Вченої ради ЧНУ, протокол №7 від 31 серпня 2020 року).

Дані методичні вказівки до професійно зорієнтованої практики з елементами програмування призначені для студентів першого курсу Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (ЧНУ), що навчаються за спеціальністю 014.09 – Середня освіта (інформатика).

Методичні вказівки є допоміжним матеріалом для керівника практики і студентів, містять початкові відомості про порядок організації, проведення завершення практики відповідно до рекомендацій Вченої ради ЧНУ.

2. Цілі та завдання практики

Практика має на меті закріплення знань, отриманих в процесі вивчення дисциплін з програмування, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, вступу до спеціальності, а також отримання навичок розв'язання задач з використанням MS Excel та шляхом програмування мовою Python.

За проходження практики студент повинен виконати практичні завдання, що включають основні етапи від постановки завдання до отримання остаточного результату: розв'язання задачі на комп'ютері, програмування та оформлення звіту.

3. Положення про практику

3.1 Загальні положення

3.1.1 Професійно зорієнтована практика з елементами програмування студентів очної форми навчання проводиться протягом другого семестру першого року навчання, одна пара на тиждень.

3.1.2 Професійно зорієнтована практика з елементами програмування проводиться в комп'ютерних класах факультету або, з урахуванням заходів протиепідемічного характеру, дистанційно.

3.2 Методичне і організаційне керівництво

3.2.1 Для методичного і організаційного керівництва практикою призначаються керівники практики від кафедр.

3.2.2 Керівник практики забезпечує проведення наступних організаційних заходів:

- бере участь в підготовці методичних матеріалів по практиці, надає студентам консультативну допомогу з питань організації практики;
- організовує і контролює проведення практики відповідно до програми і графіку проходження практики;
- організовує проведення консультацій (за необхідності);
- контролює дотримання студентами виробничої дисципліни;
- здійснює постійний контроль за роботою студентів практикантів, допомагає їм правильно виконувати завдання на робочому місці;
- контролює підготовку звітів, дає оцінку практикантові з урахуванням виконання програми та індивідуального завдання.

3.3 Обов'язки студента на практиці

У період проходження професійно зорієнтованої практики з елементами програмування студент зобов'язаний:

- виконувати завдання, передбачені програмою та індивідуальним завданням студента на практику;
- підготувати і подати звіт керівникові практики.

3.4 Підведення підсумків практики

3.4.1. Після закінчення практики студент складає звіт. Звіт повинен містити відомості про виконану в період практики роботу.

3.4.2. Виконані завдання, код програми, результати виконання студенти повинні оформити у вигляді звіту та завантажити його для перевірки на сторінку професійно зорієнтованої практики з елементами програмування на сайті дистанційного навчання <https://moodle.chnu.edu.ua/>, а також паперовий варіант звіту передати на кафедру.

3.4.3. Файли з текстом програми, з документом в якому виконані завдання, що реалізовує розрахунки за пунктами завдання, додаються до звіту в електронному вигляді. Документ та програма мають бути повністю працездатна.

3.4.4. Студент, що не виконав програму практики, отримав негативну оцінку при захисті звіту або незадовільний відгук про роботу, спрямовується на практику повторно. В окремих випадках ректор розглядає питання про перебування студента у ВНЗ.

4. Програма практики

4.1. Зміст практики

Програма практики включає наступні пункти

- знайомство з методами розв'язування запропонованих задач;
- розробка і написання програми для розв'язування індивідуального завдання на запропонованій мові програмування або розв'язування індивідуального завдання з використанням MS Excel;

- засвоєння принципів організації інтерфейсу (меню, діалогові вікна);
- оформлення звіту з практики.

4.2 Перелік тем індивідуальних завдань

Відповідно до завдань практики студент виконує індивідуальне завдання. Задання виконуються з використанням MS Excel або за допомогою мови програмування Python. Завдання вибираються із запропонованого завдань, яке узгоджується з керівником практики.

При оцінці роботи велике значення надається якості оформлення звіту, який має бути виконаний з безумовним дотриманням вимог п. 5.1 методичних вказівок. Беруться до уваги якість програмного рішення і оформлення тексту програми (зручність читання наявність коментарів і тому подібне). Максимальну оцінку за практику студент отримує лише в разі повного розв'язання задачі і правильного оформлення звіту.

5. Оформлення звіту та оцінювання

5.1 Оформлення звіту з практики

Звіт повинен містити всі необхідні пояснювальні та розрахункові матеріали та мати наступну структуру:

1. Титульний аркуш
2. Завдання на практику
3. Зміст.
4. Основна частина.
5. Висновок.

Приклад оформлення титульного аркуша наведений в Додатку.

Зміст містить найменування всіх розділів, підрозділів і пунктів, список використаної літератури, додатка з вказівкою номерів сторінок, на яких вони починаються.

Основна частина звіту повинна містити:

- теоретичний аналіз поставленого завдання, порівняння різних методів розв'язування задачі (якщо присутні декілька методів розв'язання);
- обґрунтування вибору алгоритму;
- опис алгоритму;
- графічні ілюстрації, що пояснюють роботу програми (за необхідності);
- результати роботи програми.
- код програми з коментарями, для кожної підпрограми повинно бути вказано, що вона робить, що є вхідними даними і результатом;
- результати тестування програми, тобто розв'язування обчислювальної задачі з різними початковими умовами і заздалегідь відомим результатом.

5.2 Оцінювання студентів за результатами практики

5.2.1 До оцінювання допускаються студенти, що представили звіт з професійно зорієнтованої практики з елементами програмування.

5.2.2 Перевірку звіту здійснює керівник практики.

6. Завдання професійно зорієнтованої практики з елементами програмування.

Завдання 1. Базові операції з векторами.

Використовуючи табличний процесор Microsoft Excel виконати наступні завдання.

Завдання: Задано три вектора \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} та числа k , l .

Потрібно знайти:

- 1) $\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{b} + \vec{c}$, $\vec{c} + \vec{a}$, $k * \vec{a} - l * \vec{c}$, $(\vec{a} + \vec{b}) * l + k * \vec{c}$;
- 2) довжини векторів \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} ;
- 3) скалярний добуток векторів \vec{a} та \vec{b} , \vec{b} та \vec{c} , \vec{c} та \vec{a} ;

4) кут між векторами \vec{a} та \vec{b} , \vec{b} та \vec{c} , \vec{c} та \vec{a} ;

5) векторний добуток \vec{a} та \vec{b} , \vec{b} та \vec{c} , \vec{c} та \vec{a} ;

6) мішаний добуток векторів \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} .

| Варіант | \vec{a} | \vec{b} | \vec{c} | k | l |
|---------|------------|------------|------------|-----|----|
| 1 | (1;3;5) | (1; 0; 2) | (3;1;-2) | 5 | 23 |
| 2 | (4;3;6) | (-3;0;4) | (-2;10;6) | 4 | 15 |
| 3 | (-2;10;6) | (-2;0;2) | (3;-2; 0) | -3 | 17 |
| 4 | (3;-2;5) | (-2;10;6) | (1;3;5) | 2 | 22 |
| 5 | (1; 0; 2) | (1;-2; 4) | (0;0;4) | 6 | 31 |
| 6 | (4; -2; 8) | (-2;10;6) | (1;-3; 4) | 4 | 26 |
| 7 | (1;2;-3) | (1;3;5) | (2;0;-4) | 7 | 16 |
| 8 | (-2;10;6) | (-8;2;4) | (1; 0; 2) | -1 | 18 |
| 9 | (4;3;6) | (-2;10;6) | (-2;10;6) | 6 | 28 |
| 10 | (-3;0;4) | (2;-4; -3) | (-8;2;4) | -9 | 24 |
| 11 | (2;0;-3) | (4;3;6) | (5;-1;2) | 7 | 19 |
| 12 | (1; 0; 2) | (-2;0;2) | (1;3;5) | -4 | 13 |
| 13 | (0;0;4) | (3;-2;5) | (3;0;1) | 5 | 15 |
| 14 | (1;3;5) | (6;-1; 3) | (-2;10;6) | 2 | 16 |
| 15 | (2;0;-4) | (-2;0;2) | (3; -5 7) | -6 | 10 |
| 16 | (-2;10;6) | (1; 0; 2) | (4;3;6) | 11 | 21 |
| 17 | (3; -1; 1) | (2; 1; 0) | (3; -1; 1) | -13 | 14 |
| 18 | (2; 1; 0) | (2; 1; 3) | (1; 0; 2) | 7 | 5 |
| 19 | (7;-1;4) | (6;-2;1) | (3;-2;1) | 3 | 11 |
| 20 | (1;2;7) | (2;-1; 5) | (-2;1;2) | 5 | 13 |

Завдання 2. Матриці та дії над ними.

Використовуючи табличний процесор Microsoft Excel виконати наступні завдання.

Частина 1: Задано дві матриці A та B та число k .
 Потрібно знайти: $A + B$, $A - B$, $B - A$, $k * A$, $3 * k * A + 2 * k * B$, $A * B$, $B * A$.

| Варіант | A | B | k |
|---------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 | $\begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ -2 & 0 & 3 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 0 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 5 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ | 5 |
| 2 | $\begin{pmatrix} -2 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 4 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} -2 & 6 & -2 \\ 7 & 0 & 3 \\ -1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$ | 4 |
| 3 | $\begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 5 \\ -1 & 0 & -4 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & 7 & 1 \\ -5 & 2 & 0 \\ 0 & -2 & 8 \end{pmatrix}$ | -3 |
| 4 | $\begin{pmatrix} -5 & 3 & 1 \\ 0 & 2 & -4 \\ -1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} -6 & 0 & 4 \\ 2 & 3 & 7 \\ 2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$ | 2 |
| 5 | $\begin{pmatrix} 0 & 3 & -2 \\ 0 & 3 & 1 \\ 3 & 4 & -3 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ -5 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & 7 \end{pmatrix}$ | 6 |
| 6 | $\begin{pmatrix} -7 & 0 & -2 \\ 0 & 2 & -3 \\ -1 & 3 & 9 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 9 & -2 & 0 \\ 0 & -3 & 2 \\ -4 & 1 & 7 \end{pmatrix}$ | 4 |
| 7 | $\begin{pmatrix} 0 & 2 & -5 \\ -2 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 5 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 9 & -2 & 0 \\ 0 & -3 & 2 \\ -4 & 1 & 7 \end{pmatrix}$ | 7 |

| | | | |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 8 | $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 7 & -2 & 1 \\ 3 & 2 & -6 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} -2 & 5 & -2 \\ 1 & 2 & 3 \\ -3 & 0 & -1 \end{pmatrix}$ | -1 |
| 9 | $\begin{pmatrix} 8 & 0 & -2 \\ 1 & -3 & 7 \\ 0 & -2 & -4 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} -3 & 1 & -7 \\ 1 & 3 & -8 \\ 0 & 1 & -4 \end{pmatrix}$ | 6 |
| 10 | $\begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 4 & 1 & -2 \\ 5 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 2 & 3 & -3 \\ -4 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ | -9 |
| 11 | $\begin{pmatrix} 2 & 3 & -2 \\ 0 & -4 & 3 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 1 & 4 & -5 \\ 3 & 1 & -3 \\ 2 & 0 & -6 \end{pmatrix}$ | 7 |
| 12 | $\begin{pmatrix} 4 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -3 \\ -7 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 0 & 3 & -4 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix}$ | -4 |
| 13 | $\begin{pmatrix} 0 & 1 & -2 \\ 3 & 5 & 7 \\ -1 & 0 & -4 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & -3 & 5 \\ 2 & 7 & 0 \\ 8 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ | 5 |
| 14 | $\begin{pmatrix} 3 & 5 & 0 \\ 0 & 7 & 2 \\ -1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 4 & -3 & -2 \\ 2 & 3 & 5 \\ 0 & 3 & -1 \end{pmatrix}$ | 2 |
| 15 | $\begin{pmatrix} 1 & -6 & 4 \\ 3 & -2 & 5 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 2 \\ 1 & 5 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ | -6 |

| | | | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----|
| 16 | $\begin{pmatrix} -5 & 0 & -2 \\ 2 & 3 & 0 \\ -1 & -3 & 3 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 0 & -1 & 2 \\ 9 & -2 & 0 \end{pmatrix}$ | 11 |
| 17 | $\begin{pmatrix} 0 & 2 & -2 \\ 4 & 3 & 0 \\ -1 & -2 & 4 \end{pmatrix}$; | $\begin{pmatrix} -1 & 3 & 7 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ | -13 |
| 18 | $\begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 \\ -7 & 2 & 0 \\ 5 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 0 & 1 & -3 \\ -1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ | 7 |
| 19 | $\begin{pmatrix} 4 & -6 & -1 \\ 3 & 2 & -1 \\ -4 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} 0 & 1 & -3 \\ 3 & -2 & 5 \\ 6 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ | 4 |
| 20 | $\begin{pmatrix} 7 & 3 & 0 \\ 1 & 9 & 1 \\ -2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ | $\begin{pmatrix} -5 & 1 & 0 \\ 0 & -2 & 4 \\ -1 & 7 & 2 \end{pmatrix}$ | -7 |

Частина 2: Знайти розв'язок матричного рівняння.

$$1) \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & -3 \end{pmatrix} + 2 \cdot X = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}.$$

$$2) 3 \cdot X + \begin{pmatrix} 10 & 1 \\ 4 & -6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 7 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}.$$

$$3) 3 \cdot X - 2 \cdot \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ -9 & -5 \end{pmatrix}.$$

$$4) 2 \cdot X + \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 0 & -2 \end{pmatrix} = 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$$

$$5) 2 \cdot X - 3 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 9 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$$

$$6) X - 2 \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 9 & -2 \end{pmatrix} = 3 \cdot \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$7) 2 \cdot \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 1 & 7 \end{pmatrix} - 3 \cdot X = \begin{pmatrix} -7 & 2 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$$

$$8) 3 \cdot \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & 0 \end{pmatrix} + 2 \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 8 & 10 \end{pmatrix}$$

$$9) 4 \cdot X - 2 \cdot \begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -6 \\ -2 & 10 \end{pmatrix}$$

$$10) 4 \cdot X - 3 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$11) 2 \cdot X + 5 \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 7 & -2 \end{pmatrix}$$

$$12) X - 3 \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

$$13) 2 \cdot X + 3 \cdot \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned}
 14) \quad & 5 \cdot X - 2 \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 8 \\ 6 & 7 \end{pmatrix}. \\
 15) \quad & 3 \cdot X + 2 \cdot \begin{pmatrix} 8 & -3 \\ 1 & 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}. \\
 16) \quad & 3 \cdot X - 2 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}. \\
 17) \quad & 2 \cdot \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} - 3 \cdot X = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}. \\
 18) \quad & 5 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -1 & 5 \end{pmatrix} + 2 \cdot X = \begin{pmatrix} 7 & 5 \\ -9 & 5 \end{pmatrix}. \\
 19) \quad & 2 \cdot \begin{pmatrix} 7 & -1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} + 3 \cdot X = \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}. \\
 20) \quad & 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & 7 \end{pmatrix} - 3 \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 10 & 1 \end{pmatrix}.
 \end{aligned}$$

Частина 3: Знайти значення многочлена $f(A)$ від матриці A .

$$1) \quad f(x) = 2x^3 - x^2 + 3x + 4, \quad A = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$2) \quad f(x) = x^3 + 5x^2 + 2x - 3, \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}.$$

$$3) \quad f(x) = 3x^4 - 2x^3 + 5x + 1, \quad A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}.$$

$$4) f(x) = -x^4 + 3x^3 + x + 2, \quad A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}.$$

$$5) f(x) = 2x^4 - x^3 + 3x^2 + 2, \quad A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}.$$

$$6) f(x) = 7x^3 + 2x^2 - 3x + 5, \quad A = \begin{pmatrix} 5 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}.$$

$$7) f(x) = -3x^4 + x^2 - 5x + 1, \quad A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}.$$

$$8) f(x) = 2x^4 - x^3 + 2x + 7, \quad A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}.$$

$$9) f(x) = 3x^4 - x^3 - 3x^2 + 4x - 1, \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}.$$

$$10) f(x) = x^4 - x^3 - 3x - 3, \quad A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}.$$

$$11) f(x) = -4x^4 + x^2 - 5x + 3, \quad A = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$12) f(x) = 7x^3 + 2x^2 - 3x - 2, \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}.$$

$$13) f(x) = x^4 + 3x^3 + 2x - 3, \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$14) f(x) = 3x^4 + x^3 - x + 1, \quad A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}.$$

$$15) f(x) = x^4 - x^3 - 2x^2 + 5, \quad A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

$$16) f(x) = x^3 + 3x^2 - 4x - 2, \quad A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

$$17) f(x) = 2x^4 + x^3 - 4x + 1, \quad A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$18) f(x) = 3x^4 - 2x^3 + 3x^2 + 4x - 1, \quad A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$19) f(x) = x^4 + x^3 - x + 6, \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}.$$

$$20) f(x) = 3x^4 + 3x^3 - 3x - 4, \quad A = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Завдання 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Використовуючи табличний процесор Microsoft Excel виконати наступні завдання.

Частина 1: Обчислити визначник.

$$1) \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 & 3 \\ 1 & 3 & 0 & 4 \\ 0 & -2 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 0 & 5 \end{vmatrix};$$

$$2) \begin{vmatrix} -2 & 3 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 & 1 \\ 5 & 0 & 7 & -3 \end{vmatrix};$$

$$3) \begin{vmatrix} 7 & 1 & 2 & 1 \\ -3 & 2 & -1 & 4 \\ 4 & 0 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & 2 & 0 \end{vmatrix};$$

$$4) \begin{vmatrix} 2 & 3 & 0 & -2 \\ -1 & 2 & 1 & 4 \\ 5 & 0 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \end{vmatrix};$$

$$5) \begin{vmatrix} 4 & 2 & -2 & 3 \\ 2 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 2 & 4 & -2 \\ 3 & 1 & 0 & 5 \end{vmatrix};$$

$$6) \begin{vmatrix} -7 & 3 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & -3 \\ 2 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & -3 & -1 & 5 \end{vmatrix};$$

$$7) \begin{vmatrix} 2 & -2 & -1 & 3 \\ 3 & 0 & 2 & -3 \\ 0 & 4 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & -1 & 1 \end{vmatrix};$$

$$8) \begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 & -1 \\ -1 & 2 & 0 & 5 \\ 2 & 0 & 3 & 0 \\ 4 & -3 & 1 & -2 \end{vmatrix};$$

$$9) \begin{vmatrix} -2 & 4 & 3 & 2 \\ -4 & 0 & 5 & 0 \\ 3 & 5 & -2 & 3 \\ 2 & 1 & 0 & -2 \end{vmatrix};$$

$$10) \begin{vmatrix} 4 & 1 & 2 & -3 \\ 2 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & -3 & -1 & 3 \\ -7 & 3 & 1 & 2 \end{vmatrix};$$

$$11) \begin{vmatrix} 7 & -3 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 0 & 2 \\ 1 & 4 & 3 & 0 \end{vmatrix};$$

$$12) \begin{vmatrix} 3 & 1 & 0 & 2 \\ 2 & 3 & -2 & 4 \\ 1 & 0 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 1 & 5 \end{vmatrix};$$

$$13) \begin{vmatrix} 3 & 2 & 3 & -2 \\ 1 & -1 & 4 & 0 \\ 2 & 0 & 3 & 1 \\ 4 & 2 & -1 & 0 \end{vmatrix};$$

$$14) \begin{vmatrix} 2 & -5 & 2 & 1 \\ 3 & -4 & 1 & -2 \\ 2 & 0 & -4 & 0 \\ 0 & -2 & 5 & -3 \end{vmatrix};$$

$$15) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 3 & 4 \\ 2 & -3 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 9 & 5 \\ 3 & -4 & 0 & 2 \end{vmatrix};$$

$$16) \begin{vmatrix} 6 & -3 & 3 & 3 \\ 4 & -1 & 6 & 8 \\ 0 & 2 & -2 & 0 \\ 3 & 1 & 1 & 3 \end{vmatrix};$$

$$17) \begin{vmatrix} 3 & 1 & 3 & -2 \\ -2 & 2 & 0 & 3 \\ 1 & 0 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 0 & 4 \end{vmatrix};$$

$$18) \begin{vmatrix} 2 & 1 & -2 & 1 \\ -2 & 0 & 4 & 0 \\ 3 & 3 & -2 & 5 \\ 4 & 2 & 0 & 3 \end{vmatrix}.$$

$$19) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 \\ 2 & -3 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 9 & 5 \\ 3 & -4 & 0 & 2 \end{vmatrix};$$

$$20) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 \\ 2 & -3 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 7 & 1 \\ 3 & -4 & 0 & 2 \end{vmatrix};$$

Частина 2: Розв'язати систему лінійних алгебраїчних рівнянь (методом Крамера та матричним методом).

$$1) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 8, \\ -2x_1 + 3x_2 = 13, \\ x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 8. \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 10, \\ -3x_1 + 4x_2 + 5x_3 = -3, \\ x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 1. \end{cases}$$

$$\begin{array}{l}
3) \left\{ \begin{array}{l} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = -5, \\ 3x_1 - 4x_2 - 5x_3 = 5 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2. \end{array} \right. \\
4) \left\{ \begin{array}{l} 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 1, \\ 3x_1 - 5x_2 + 4x_3 = 5, \\ 4x_1 + 2x_2 + 15x_3 = -1. \end{array} \right. \\
5) \left\{ \begin{array}{l} 3x_1 + 2x_2 - x_3 = -4, \\ 4x_1 - 3x_2 - 4x_3 = -14, \\ -2x_1 + x_2 + 3x_3 = 5. \end{array} \right. \\
6) \left\{ \begin{array}{l} 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = -1, \\ 7x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 7, \\ 4x_1 + x_2 + 3x_3 = -7. \end{array} \right. \\
7) \left\{ \begin{array}{l} 3x_1 + x_2 - x_3 = -1, \\ 2x_1 - 3x_2 - 3x_3 = 1, \\ -3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -4. \end{array} \right. \\
8) \left\{ \begin{array}{l} 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -8, \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -5, \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 2. \end{array} \right. \\
9) \left\{ \begin{array}{l} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 6, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 7, \\ 5x_1 + x_2 + x_3 = 7. \end{array} \right. \\
10) \left\{ \begin{array}{l} x_1 + 2x_2 - x_3 = 11, \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 4, \\ 7x_1 - 2x_2 + x_3 = -3. \end{array} \right. \\
11) \left\{ \begin{array}{l} x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -15, \\ 2x_1 + 5x_2 - x_3 = 24, \\ 5x_1 - 2x_2 + x_3 = -5. \end{array} \right. \\
12) \left\{ \begin{array}{l} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 16, \\ 3x_1 - 5x_2 - 5x_3 = -7, \\ -5x_1 + 2x_2 + 3x_3 = -3. \end{array} \right. \\
13) \left\{ \begin{array}{l} x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 10, \\ 2x_1 + 5x_2 - x_3 = -1, \\ 2x_1 - 2x_2 + 9x_3 = -10. \end{array} \right. \\
14) \left\{ \begin{array}{l} -2x_1 + x_2 + 3x_3 = 13, \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 = -4, \\ 2x_1 + x_2 + 5x_3 = -1. \end{array} \right. \\
15) \left\{ \begin{array}{l} 2x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -5, \\ -3x_1 - x_2 + 2x_3 = 13, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = -6. \end{array} \right. \\
16) \left\{ \begin{array}{l} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -3, \\ -2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -2, \\ -2x_2 + 2x_3 = -6. \end{array} \right.
\end{array}$$

$$17) \begin{cases} -2x_1 - 5x_2 + x_3 = 12, \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 6, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 5. \end{cases} \quad 19) \begin{cases} x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 4, \\ 7x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 10, \\ 4x_1 - x_2 + 2x_3 = 0. \end{cases}$$

$$18) \begin{cases} 5x_1 + x_2 + x_3 = 7, \\ 3x_1 - 3x_2 - x_3 = 5, \\ 2x_1 + 6x_2 + 3x_3 = 2. \end{cases} \quad 20) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 8x_3 = -20, \\ -x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 5, \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 = -4. \end{cases}$$

Завдання 4: Базові алгоритми програмування.

Наступні завдання потрібно виконати використовуючи інтерпретовану об'єктно-орієнтовану мову програмування Python.

Частина 1: Написати програму, яка обчислює значення функції $y = f(a, b)$ для заданих a та b згідно з варіантами, наведеними у таблиці.

| № | $y = f(a, b)$ | Значення | |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|
| | | a | b |
| 1 | $(0,75\sqrt{b} - \frac{1}{2}\sqrt[3]{a})\sin(b \cdot \frac{\pi}{3})$ | 4 | 0,5 |
| 2 | $\frac{8,15\sqrt[3]{b} \cdot \ln a}{24,38 \cdot \cos(b) (e^a - e^b)}$ | 2 | 14,36 |
| 3 | $\frac{0,314 \cdot e^a - 0,512 \cdot e^b}{\sin(\frac{b}{3}\pi)} \ln a$ | 10 | 0,5 |
| 4 | $\sqrt[3]{\frac{0,1 \cdot \ln e^3}{\sin^2(\frac{a}{b} \cdot \pi) + \cos^2(\frac{a}{b} \cdot \pi)}}$ | 2 | 11,05 |
| 5 | $\frac{1 - \cos^2(\frac{b}{a} \cdot \pi)}{0,5 \cdot e^b + 0,312 \cdot e^a}$ | 3 | 0,151 |

| | | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|
| 6 | $\frac{\sqrt[3]{a} \cdot \cos(e^b - 1) \cdot \frac{\pi}{4}}{0,5121 \cdot (1 - \ln(\frac{b}{a}))}$ | 4 | 1,310 |
| 7 | $\left(\frac{11,21 \cdot (1 + \ln(\frac{b}{a}))}{1 - \sin(\frac{a}{b} \cdot \pi) \cdot \cos(\frac{a}{b} \cdot \pi)} \right)^{\frac{2}{3}}$ | 2 | 200 |
| 8 | $(0,81\sqrt[3]{a} - \frac{1}{2,125} \cdot \sqrt[3]{b}) \cdot e^a$ | 1 | 12,21 |
| 9 | $\frac{0,5 \cdot (\ln a + \ln b)}{\sqrt[3]{\cos[(a + b)^2 + e^a] \cdot \frac{\pi}{6}}}$ | 2 | 12,11 |
| 10 | $\sqrt[3]{\frac{0,719}{b} \cdot \frac{b^2 - a^2}{a^2 + b^2} + \cos((\ln b) \cdot \frac{\pi}{6})}$ | 1 | 20,11 |
| 11 | $\left[0,5 \sin((\ln e^{(b+a)}) \frac{\pi}{8}) + 1,308 \cos((\ln e^{(a-b)}) \cdot \frac{\pi}{8})^{\frac{2}{3}} \right]$ | 3 | 0,707 |
| 12 | $\left(\frac{a^2}{b^3} \right)^{\frac{2}{3}} \exp \left\{ \frac{0,807 \cdot \left[1 - \sin^2((a - b) \cdot \frac{\pi}{4}) \right]}{0,312 \cdot \left[1 + \cos^2((a + b) \cdot \frac{\pi}{4}) \right]} \right\}$ | 3 | 2,712 |
| 13 | $\left(\frac{b}{a} \right)^{\frac{4,3 \cdot \sin[\frac{a}{b} + 1] \cdot \pi}{1 - \cos[\frac{a}{b} - 1] \cdot \pi}} + \ln b$ | 2 | 19,03 |
| 14 | $7,2 \cdot (a + b)^{[(1 + \cos^2 a)(1 - \cos b) + 0,711 \cdot \ln(a + b)]}$ | 4 | 300,1 |
| 15 | $\left(e^{0,5 \frac{1 - \cos(b \cdot \pi)}{1 - \sin(a \cdot \pi)}} + e^{0,3 \frac{1 + \cos(a \cdot \pi)}{1 + \sin(a \cdot \pi)}} \right)^{\frac{3}{2}}$ | 4 | 0,707 |
| 16 | $\left[0,7 \cdot \ln \frac{a}{b} \cdot \sin^2((a + b) \cdot \frac{\pi}{10}) + 0,8 \cdot \ln \frac{b}{a} \cdot \cos^2((a + b) \cdot \frac{\pi}{10}) \right]^{\frac{3}{2}}$ | 1 | 1,201 |

| | | | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|
| 17 | $\sqrt{e^{0,5 \cdot \ln \frac{1 - \cos \left[\left(\frac{a}{b} \right) \cdot \pi \right]}{1 + \cos \left[\left(\frac{a}{b} \right) \cdot \pi \right]} + e^{0,3 \cdot \ln \frac{1 - \sin \left[\left(\frac{b}{a} \right) \cdot \pi \right]}{1 + \sin \left[\left(\frac{b}{a} \right) \cdot \pi \right]}}$ | 2 | 13,17 |
| 18 | $\sqrt[3]{\frac{0,315 \cdot \ln a}{1 + \sqrt[3]{\frac{0,711 \cdot \ln b}{1 + \sqrt[3]{\ln \frac{b}{a}}}}}}$ | 2 | 13,17 |
| 19 | $\frac{0,75 \cdot e^{(1-b)} + 0,31 \cdot e^{(1-a)}}{0,731 + \sin^2\left(\frac{b}{a}\pi\right)}$ | 4 | 3,141 |
| 20 | $\frac{1,3 \cdot \sin a + \cos b}{0,81 \cdot \sin b + 1,1 \cdot \cos a} \cdot e^{\ln \frac{b}{a}}$ | 1 | 15,15 |

Частина 2: Використовуючи оператори розгалуження, написати програму для обчислення функції f при заданих x, y, z .

- $f = \frac{\max(x+y+z, xyz)}{x^2 + \min^2(x+y+z, xyz) + 1}$.
- $f = \max(y - x, x + y, 1 + x)$.
- $f = \min\left(\frac{x+y+z}{2}, 3, xyz\right)$.
- $f = \frac{\max(x,y)+5}{\min^2(x,y)+2}$.
- $f = \frac{\min^2(x,y) - 17}{\max(1, x) + y^2}$.
- $f = \max(x + y + z, |x|, |y| - |z|)$.
- $f = \max(\min(x, y), \max(x - y, y), x^2 - y^2)$.
- $f = \min(z, \max(x, y), x + y)$.
- $f = \max(x - y, y - z, |x - z|) + \min(\cos(x), \sin(x + y))$.
- $f = \min(|x|, |y|, |z|) - \max(x, y, z)$.

$$11. f = \max(x + y, y + z, |x + z|) + \min(\sin(x^2), \cos(x^3 + y^2)).$$

$$12. f = \min(|x - z|, |y - x|, |x - z|) + \max^2(x + y, y + z, x + z).$$

$$13. f = \begin{cases} \sqrt{x^2 + y^2}, & \text{якщо } x^2 + y^2 \leq 1, \\ 2\sqrt{x^2 + y^2}, & \text{якщо } 1 < x^2 + y^2 < 2, \\ (|x| + |y|)/(x^2 + y^2), & \text{якщо } x^2 + y^2 \geq 2. \end{cases}$$

$$14. f = \begin{cases} \min(x, \max(y, z)), & \text{якщо } u = 1, \\ \min(x, y), & \text{якщо } u \neq 1. \end{cases}$$

$$15. f = \begin{cases} \min^2(x, y), & \text{якщо } xy \geq 0, \\ \max(x^2, y^2), & \text{якщо } xy < 0. \end{cases}$$

$$16. f = \begin{cases} ax + by, & \text{якщо } ax + by \in [c, d], \\ x + y, & \text{якщо } ax + by < c, \\ 1 - x - y, & \text{якщо } ax + by > d. \end{cases}$$

$$17. f = \begin{cases} x^2 + y^2, & \text{якщо } x^2 + y^2 \leq 1, \\ x + y, & \text{якщо } x^2 + y^2 > 1 \text{ та } y \leq x, \\ 3, & \text{якщо } x^2 + y^2 > 1 \text{ та } y > x. \end{cases}$$

$$18. f = \begin{cases} \max(x, y) + 1, & \text{якщо } a < b, \\ x^2 + y^2 + \min(x, y), & \text{якщо } a = b, \\ x^2 + y^2, & \text{якщо } a > b. \end{cases}$$

$$19. f = \begin{cases} \min(|x|, |y|, |z|), & \text{якщо } a < b, \\ \max(x, y, z), & \text{якщо } a \geq b. \end{cases}$$

$$20. f = \begin{cases} \frac{x}{1 + \frac{y^2}{x^2 + 1}}, & \text{якщо } \max(x, y) \leq 1, \\ \frac{x^2 + 2xy - 3}{1 + (x + y)^2}, & \text{якщо } \max(x, y) > 1. \end{cases}$$

Частина 3: Циклічні програми.

Задано дійсні величини x, a, ε , ($x \neq 0, a \neq 0, \varepsilon > 0$). Розробити програму, яка обчислює значення суми з заданою точністю ε і вказує кількість врахованих доданків.

| Варіант № | Завдання | Варіант № | Завдання |
|-----------|-----------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------|
| 1 | $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k \ln x^{2k}}{a^k + k!}$ | 11 | $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{-4k}}{a^k + k!}$ |
| 2 | $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{\ln (a+x)^{2k}}{2^k + k!}$ | 12 | $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos x^k + \sin a^k}{(2k-1)!}$ |
| 3 | $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{-k}}{a^k (2k)!}$ | 13 | $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{\cos (a^k + x^k)}{(k^2)!}$ |
| 4 | $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin x^k + \sin a^k}{(2k-1)!}$ | 14 | $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(a+x)^{-k}}{a^{2k} + k!}$ |
| 5 | $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin (a^k + x^k)}{k!}$ | 15 | $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{e^{-k}}{a^{2k} + k!}$ |
| 6 | $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{\sin a^k + \cos x^k}{(k^2)!}$ | 16 | $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin x^k}{a^{2k} + (2k)!}$ |
| 7 | $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{\cos^k (a+x)}{a^k k!}$ | 17 | $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin x^k}{a^{2k} (2k)!}$ |

| | | | |
|----|------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------|
| 8 | $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{\cos^k x}{a^{4k} + k!}$ | 18 | $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(a+x)^{-k}}{k!}$ |
| 9 | $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(a-x)^{-2k}}{a^{2k} + (2k)!}$ | 19 | $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{\ln(a+2x)^{2k}}{2^k + (2k)!}$ |
| 10 | $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{e^{-2k} + e^{-k}}{a^{2k} + k!}$ | 20 | $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^{2k+1} x^{-2k}}{a^{2k} (2k-1)!}$ |

Завдання 5: Робота з масивами.

Частина 1. Одновимірні масиви.

1. Задано дійсні величини a, b ($a < b$) і масив чисел $X(n)$, $n \leq 200$. Розробити програму, яка обчислює суму всіх $X(i) < a$, добуток всіх $X(i) > b$ і знаходить $\max X(i)$ та $\min X(i)$ серед $X(i) \in [a, b]$, $i = 1, 2, \dots, n$.
2. Задано дійсні число r і масив $A(n)$, $n \leq 200$. Розробити програму, яка підраховує, скільки точок з координатами $(a_1, a_2), (a_3, a_4), \dots, (a_{2n-1}, a_{2n})$ належать колу радіуса r з центром у початку координат.
3. Задано масив дійсних чисел $A(m \times n)$, $n \leq 100$, $m \leq 10$. Розробити програму, яка обчислює $Z = \max(\min(A(1), \dots, A(m)), \min(A(m+1), \dots, A(2m)), \dots, \min(A(m(n-1)+1), \dots, A(n*m)))$.
4. Задано масив цілих чисел $A(n)$, $n \leq 200$. Розробити програму яка переписує всі числа, що повторюються з

масиву $A(n)$ в масив $B(n)$ по одному разу. Друкує масив $B(n)$ по п'ять чисел. В У рядку.

5. Задано масив дійсних чисел $A(n)$, $n \leq 200$. Розробити програму, яка обчислює суму тих чисел із $A(n+1) \dots A(2n)$, які перевищують середнє арифметичне значення чисел $A(1), \dots, A(n)$.
6. Задано масив дійсних чисел $A(n)$, $n \leq 200$. Розробити програму, яка будує масив $B(n)$ за правилом: b_i є середнім арифметичним значенням чисел a_1, a_2, \dots, a_n , крім a_i , $i=1, 2, \dots, n$.
7. Задано два масиви цілих чисел $X(n)$ і $Y(n)$, $n \leq 300$. Розробити програму, яка обчислює добуток елементів об'єднання цих масивів. Об'єднання двох масивів це всі елементи масиву $X(n)$ і всі елементи масиву $Y(n)$, взяті по одному разу. Друкує елементи об'єднання та їх добуток.
8. Задано масив цілих чисел $A(n)$, $n \leq 200$. Розробити програму, яка будує масив $B(n)$, елементами якого є такі числа $A(i)$, що корені рівняння $x^2 + 3A(i)x + 5 = 0$ дійсні і додатні. Друкує масив $B(n)$ по п'ять чисел у рядку.
9. Задано масив цілих чисел $A(n)$, $n \leq 400$. Розробити програму, яка знаходить максимальне серед тих чисел, які не повторюються.
10. Задано масив чисел $A(n)$, $n \leq 500$. Розробити програму, яка обчислює суму всіх чисел, які повторюються, і добуток всіх чисел, які не повторюються.
11. Задано (a, b) – координати школи та $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$, $(n \leq 100)$ – координати будинків. Розробити програму, яка обчислює середню віддаль від будинків до школи.

12. Задано масив чисел $A(2n)$, $n \leq 200$. Розробити програму, яка обчислює значення: $\max(\min(A(1), A(2n)), \min(A(2), A(2n-1)), \dots, \min(A(n), A(n+1)))$.
13. Задано масив цілих чисел $A(n)$, $n \leq 400$, які можуть повторюватися. Розробити програму, яка відбирає з кожної групи рівних чисел по одному, і утворює новий масив $B(n)$ та друкує його по сім чисел у рядку.
14. Задано масиви цілих чисел $A(n)$, $n \leq 500$ і $B(m)$, $m \leq 200$. Обчислити суму об'єднання $A \cup B$. Об'єднання $A \cup B$ не множина елементів масиву A і B , взятих по одному разу. Надрукувати елементи об'єднання та їх суму.
15. Задано масив цілих чисел $A(n)$, $n \leq 400$. Розробити програму, яка перетворює цей масив так, щоб на початку розміщувалися всі від'ємні елементи, а потім додатні, і порядок їх наступності зберігався. (Додатковий масив не використовується). Перетворений масив друкує по десять чисел у рядку.
16. Задано масив цілих чисел $A(n)$, $n \leq 500$. Розробити програму, яка вилучає із A всі числа, які повторюються більше трьох разів, а масив ущільнює. Друкує масив A по п'ять елементів у рядку.
17. Задано два масиви цілих чисел $A(n)$, $n \leq 400$ і $B(m)$, $m \leq 200$. Розробити програму, яка знаходить найменший елемент серед тих елементів масиву A , які не містяться у масиві B .
18. Задано масив цілих чисел $A(n)$, $n \leq 300$. Розробити програму, яка вилучає із A всі числа, які повторюються, а масив ущільнює і друкує по п'ять елементів у рядку.
19. Задано два вектори $A(n)$, $n \leq 400$ і $B(m)$, $m \leq 200$. Розробити програму, яка знаходить і друкує найменшу компоненту вектора A , що міститься у векторі B .

20. Задано два масиви цілих чисел $A(n)$, $n \leq 300$ і $B(m)$ $m \leq 200$. Розробити програму, яка буде перетин цих масивів, обчислює його суму і визначає максимальний елемент перетину. (Перетин масивів A і B - це елементи масиву A , які є у масиві B і взяті по одному разу).

Частина 2. Багатовимірні масиви.

1. Задані дійсні число x та матриця $A(n,n)$, $n \leq 15$. Розробити програму, яка буде матрицю $B(m,m)$ шляхом вилучення з матриці $A(n,n)$ рядків і стовпчиків, на перетині яких розміщений елемент x (таких елементів у матриці може бути декілька).
2. Задано дві матриці $A(n,n)$ і $B(n,n)$, $n \leq 15$. Розробити програму, яка буде матрицю $X(n,n)$ шляхом множення елементів кожного рядка першої матриці на найбільше із значень елементів відповідного рядка другої матриці.
3. Задана квадратна матриця $A(n,n)$, $n \leq 20$. Розробити програму, яка перестановкою рядків і стовпчиків перетворює цю матрицю так щоб максимальний елемент матриці (вважається, що він єдиний) розмістився в лівому верхньому куті.
4. Задано дійсну матрицю $A(n,n)$, $n \leq 20$. Розробити програму, яка буде вектор $B(n)$ за правилом: координати вектора B є середніми арифметичними значеннями елементів рядків матриці A .
5. Задано дві квадратних матриці $A(n,n)$ і $B(n,n)$, $n \leq 15$. Розробити програму, яка буде і друкує вектор $X(n)$ за правилом: $X(i) = 1$, якщо елементи i -го рядка матриці A більші ніж відповідні елементи i -го рядка матриці B та $X(i) = 0$ в інших випадках.
6. Задано дві цілочисельні матриці $A(n,n)$ і $B(n,n)$, $n \leq 15$. Розробити програму, яка буде і друкує вектор $X(n)$

- правилом: $X(i) = 1$, якщо всі елементи i -го рядка першої та другої матриць від'ємні, та $X(i) = 0$ в інших випадках.
7. Задано дві цілочисельні матриці $A(n,n)$ і $B(n,n)$, $n \leq 20$. Розробити програму, яка буде і друкує вектор $X(n)$, за правилом: $X(i) = 1$, якщо кількість від'ємних елементів i -го рядка першої матриці дорівнює кількості від'ємних елементів i -го рядка другої матриці, та $X(i) = 0$ в інших випадках.
 8. Задана дійсна матриця $A(n,n)$, $n \leq 15$. Розробити програму, яка обчислює суму тих із її елементів, розміщених на головній діагоналі і вище неї, які перевищують по величині всі елементи, розміщені нижче головної діагоналі. Якщо таких елементів немає, то виводить повідомлення про це.
 9. Задана цілочисельна матриця $A(n,n)$, $n \leq 15$. Розробити програму, яка знаходить і друкує номери тих рядків, у яких всі елементи однакові, і номери тих стовпчиків, всі елементи в яких парні.
 10. Задана цілочисельна матриця $A(n,n)$, $n \leq 20$. Розробити програму, яка знаходить і друкує номери тих рядків, елементи яких утворюють симетричні послідовності 1, 2, 3, 3, 2, 1 або 1, 2, 3, 5, 3, 2, 1.
 11. Задана матриця $A(n,n)$, $n \leq 20$. Розробити програму, яка знаходить найменше значення серед тих елементів стовпчика, сума модулів якого найбільша. Якщо таких стовпців декілька, то взяти перший з них.
 12. Задана цілочисельна матриця $A(n,n)$, $n \leq 20$. Розробити програму, яка знаходить і друкує номери тих рядків, елементи яких є сумою відповідних елементів двох попередніх рядків. Якщо таких рядків немає, то виводить повідомлення про це.

13. Задана цілочисельна матриця $A(n,n)$, $n \leq 15$. Розробити програму, яка здійснює циклічний зсув рядків так, щоб першим став рядок, у якому знаходиться максимальний елемент матриці (вважається, що він єдиний).
14. Задана цілочисельна матриця $A(n,n)$, $n \leq 20$. Розробити програму, яка здійснює циклічний зсув стовпців так щоб першим став стовпчик, у якому знаходиться мінімальний елемент матриці (вважається, що він єдиний).
15. Задана дійсна матриця $A(n,n)$, $n \leq 20$. Розробити програму, яка буде вектор $X(n)$ за правилом: $X(i)$ дорівнює сумі модулів тих елементів, які розміщені між першим і останнім включно додатними елементами i -го рядка. Якщо додатних елементів у i -му рядку немає або є тільки один, то $X(i) = -1$.
16. Задана дійсна матриця $X(n,n)$, $n \leq 15$. Розробити програму, яка буде вектор $Y(n)$ за правилом: $Y(i)$ дорівнює сумі модулів тих елементів, які розміщені за першим включно від'ємним елементом i -го рядка. Якщо від'ємного елемента у i -му рядку немає, то $Y(i) = -1$.
17. Задана дійсна матриця $A(n,n)$, $n \leq 20$. Розробити програму, яка буде вектор $X(n)$ за правилом: $X(i)$ дорівнює сумі модулів тих елементів, які розміщені між першим і останнім включно від'ємними елементами i -го рядка. Якщо від'ємних елементів у i -му рядку немає або тільки один, то $X(i) = -1$.
18. Задана дійсна матриця $A(n,n)$, $n \leq 20$. Розробити програму яка буде вектор $X(n)$ за правилом: $X(i) (i=1,2,\dots,n)$ дорівнює півсумі модулів максимального і мінімального елементів i -го рядка.
19. Задана цілочисельна матриця $A(n,n)$, $n \leq 15$. Розробити програму, яка знаходить і друкує номери тих рядків,

елементи в яких не повторюються. Якщо таких рядків немає, то друкує повідомлення про це.

20. Задана цілочисельна матриця $M(n,n)$, $n \leq 20$. Розробити програму, яка знаходить і друкує номери рядків і стовпців, всі елементи в яких попарно збігаються. Якщо таких рядків і стовпців немає, то друкує повідомлення про це.

Частина 3. Операції з рядками.

1. Ввести з клавіатури текст обсягом до 255 символів українською мовою. Знайти кількість голосних літер у заданому тексті. Результати надрукувати у вигляді таблиці.
2. Ввести з клавіатури текст обсягом до 255 символів англійською мовою. Знайти суму усіх цифр, які зустрічаються у заданому тексті. Якщо ця сума менша за число 10, то підрахувати загальну кількість голосних літер у тексті, інакше – загальну кількість приголосних.
3. Ввести з клавіатури текст обсягом до 255 символів англійською мовою. Знайти добуток усіх цифр, які зустрічаються у заданому тексті. Якщо цей добуток не дорівнює нулеві, то підрахувати загальну кількість ком у тексті, інакше – загальну кількість пробілів.
4. Ввести з клавіатури текст обсягом до 255 символів українською мовою. Підрахувати кількість приголосних літер у тексті. Визначити, чи зустрічається у тексті слово "економіка".
5. Ввести з клавіатури текст обсягом до 255 символів українською мовою. Знайти кількість пробілів у заданому тексті. Визначити, чи зустрічаються у цьому тексті слова "підприємство", "галузь".

6. Ввести клавіатури список прізвищ студентів групи. Вивести цей список у алфавітному порядку.
7. Ввести з клавіатури список товарів на складі. Вивести цей список у алфавітному порядку.
8. Ввести з клавіатури текст обсягом до 255 символів українською мовою. Слова у тексті повинні відділятися одне від одного пробілами. Визначити кількість слів у тексті. Якщо у тексті є слово "товар", то необхідно написати його великими літерами.
9. Ввести з клавіатури текст обсягом до 255 символів українською мовою. Визначити, яких літер у тексті більше – голосних чи приголосних.
10. Ввести з клавіатури текст обсягом до 255 символів українською мовою. Вилучити з тексту зайві пробіли, лишивши тільки по одному.
11. Ввести з клавіатури текст обсягом до 255 символів українською мовою. Слова у тексті повинні відділятися одне від одного пробілами. Вилучити з тексту всі розділові знаки.
12. Ввести з клавіатури текст обсягом до 255 символів українською мовою. Слова у тексті повинні відділятися одне від одного пробілами. Скільки слів у цьому тексті починаються з літери «Д»?
13. Ввести з клавіатури текст обсягом до 255 символів українською мовою. Слова у тексті повинні відділятися одне від одного пробілами. Вилучити з тексту всі голосні літери.
14. Ввести з клавіатури текст обсягом до 255 символів українською мовою. Перевірити, чи збігається у цьому тексті кількість відкритих та закритих дужок. Якщо дужок у тексті немає, надрукувати повідомлення про це.

15. Ввести з клавіатури текст обсягом до 255 символів українською мовою. Якщо у тексті присутнє слово «економіка», то одразу після цього слова вставити в текст словосполучення «перехідного періоду», у протилежному випадку підрахувати кількість цифр у тексті.
16. Ввести з клавіатури текст обсягом до 255 символів українською мовою. Якщо у тексті присутнє слово «автомобіль», то всюди в тексті вилучити з цього слова символи «мобіль», у протилежному випадку - підрахувати кількість голосних літер у тексті.
17. Ввести з клавіатури текст обсягом до 255 символів українською мовою. Якщо у тексті присутня хоча б одна цифра, то обчислити загальну суму всіх цифр тексту, у протилежному випадку – підрахувати кількість приголосних літер у тексті.
18. Ввести з клавіатури текст обсягом до 120 символів українською мовою. Слова у тексті повинні відділятися одне від одного пробілами. Визначити кількість слів у тексті. Подвоїти всі розділові знаки у тексті.
19. Ввести з клавіатури текст обсягом до 120 символів українською мовою. Слова у тексті повинні відділятися одне від одного пробілами. Визначити кількість слів у тексті. Подвоїти всі голосні літери у тексті.
20. Ввести з клавіатури текст обсягом до 255 символів українською мовою, який складається не менше ніж з двох речень. Речення відділяються одне від одного крапками. Роздрукувати на екрані перше слово другого речення тексту.

Завдання 6: Функції мови Python.

1. Задано три матриці A , B і C . Розв'язати рівняння $px^2+dx+r=0$, де p – мінімальний елемент матриці, d – мінімальний елемент матриці B , r – мінімальний елемент матриці C . Якщо корені рівняння дійсні, то надрукувати їх. У протилежному випадку надрукувати "Корені рівняння комплексні". Пошук мінімального елемента оформити у вигляді підпрограми-функції.
2. Скласти підпрограму-функцію, яка за заданою матрицею $A(n \times n)$ обчислює $X = \sqrt{\prod_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}}$.
Обчислити й надрукувати значення $B=ux$, де u – максимальний елемент заданої матриці A , а X обчислюється підпрограмою з матриці A .
3. Скласти підпрограму-функцію, яка обчислює номер першого нуля в масиві цілих чисел. Якщо нульові елементи відсутні, то номеру присвоїти значення нуль. Використовуючи підпрограму, за заданою матрицею A з цілих чисел побудувати вектор b , i -та компонента якого дорівнює номеру першого нуля i -го стовпця матриці A .
4. Скласти підпрограму-функцію для обчислення суми елементів нижнього трикутника матриці (елементів, які знаходяться нижче головної діагоналі). Використовуючи підпрограму, перетворити дану матрицю A так: якщо сума елементів нижнього трикутника є додатною, то всі додатні елементи матриці зменшити на одиницю.
5. Скласти підпрограму-функцію, яка підраховує кількість елементів одновимірного масива, які перевищують мінімальне додатне значення.

Використовуючи підпрограму, перетворити стовпці матриці A так: якщо кількість вказаних елементів більша за 3, то всі додатні елементи відповідного стовпця розділити на 2.

6. Три точки задані своїми координатами $X = (x_1, x_2)$, $Y = (y_1, y_2)$, $Z = (z_1, z_2)$. Надрукувати координати цих точок за зростанням кута між віссю абсцис та променем, який з'єднує початок координат з відповідною точкою. Обчислення кута між віссю абсцис та відповідним променем оформити у вигляді підпрограми-функції.
7. Чотири точки задані своїми координатами $X = (x_1, x_2)$, $Y = (y_1, y_2)$, $Z = (z_1, z_2)$, $P = (P_1, P_2, P_3)$. З'ясувати, які з них знаходяться на мінімальній відстані одна від одної, надрукувати значення цієї відстані. Обчислення відстані між двома точками оформити у вигляді підпрограми-функції.
8. Задано три квадратні матриці A , B , C . Знайти довжину вектора $X = (x_1, x_2, x_3)$, де x_1 — сума елементів матриці A , x_2 - сума елементів матриці B , x_3 - сума елементів матриці C . Обчислення суми елементів квадратної матриці оформити у вигляді підпрограми-функції.
9. Скласти підпрограму-функцію, яка визначає максимальну різницю між числами масиву. Використовуючи підпрограму, визначити максимальну різницю між елементами другого стовпця та другого рядка заданої матриці A .
10. Скласти підпрограму-функцію обчислення скалярного добутку двох векторів. Використовуючи підпрограму, за заданою матрицею A побудувати масив B , i -ий елемент якого є сумою добутків i -го стовпця на k -тий рядок, якщо k -ий елемент цього стовпця мінімальний у ньому.

11. Скласти підпрограму-функцію, яка змінній S призначає суму значень змінних x_1, x_2, \dots, x_n , які менші за максимальний від'ємний елемент масиву X . Обчислити значення S окремо для першого рядка та останнього стовпця заданої матриці.
12. Скласти підпрограму-функцію, яка підраховує кількість різних елементів у заданому цілочисловому масиві. Використовуючи підпрограму, обчислити кількість різних елементів останнього рядка та останнього стовпця заданої цілочислової матриці.
13. Скласти підпрограму-функцію, яка визначає максимальне з чисел, що зустрічаються у заданому цілочисловому масиві чисел більше ніж один раз. Визначити таке число окремо для головної та побічної діагоналі заданої матриці.
14. Задано цілі числа n і m , дійсні вектори A розмірності n і B розмірності m . У кожного вектора всі компоненти, розташовані після першого максимального компонента, замінити на 0,5. Використати підпрограму, яка визначає координату першого максимального компонента вектора.
15. Скласти підпрограму-функцію, яка визначає наявність у масиві елемента із заданим значенням. Для масиву A розмірності n у випадку наявності в ньому елемента зі значенням k замінити всі від'ємні елементи на максимальний елемент цього масиву. Для масиву B розмірності m у випадку наявності в ньому елемента зі значенням k визначити кількість додатних елементів.
16. Скласти підпрограму-функцію, яка підраховує суму елементів матриці, розташованих у рядках з від'ємними елементами на головній діагоналі. Якщо така сума для

заданої матриці A менша за нуль, то матрицю транспонувати.

17. Скласти підпрограму-функцію, яка б визначала, чи збігаються два заданих рядка цілочислової матриці. Використовуючи підпрограму, вилучити перший рядок цілочислової матриці, якщо в матриці є хоча б один рядок, що збігається з першим.
18. Для заданої цілочислової матриці знайти максимум серед сум елементів діагоналей, паралельних до головної діагоналі матриці. Визначення максимуму у масиві заданих чисел оформити у вигляді програми.
19. Скласти підпрограму-функцію обчислення відстані між k -им та l -им рядками матриці A за формулою:

$$r = \sum_{j=1}^n |a_{kj}| \cdot |a_{lj}|.$$

Використовуючи підпрограму, вказати номер рядка, максимально віддаленого від першого рядка матриці.

20. Побудувати цілочислову матрицю A розмірності 10×10 таким чином:

$$a_{ij} = \begin{cases} C_i^j, & i \geq j, \\ C_j^i, & i < j. \end{cases}$$

Обчислення C_n^m - кількості сполук з n по m оформити у вигляді підпрограми.

Список використаної літератури

1. Положення про проведення практики здобувачів вищої освіти Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (затверджено на засіданні Вченої ради ЧНУ, протокол №7 від 31 серпня 2020 року) [Електронний ресурс]. Шлях доступу до ресурсу: <https://drive.google.com/file/d/1EMTd09rzwmD6gmLzuThArr1uKS6U2Bj6/view>
2. Основи аналітичної геометрії в теоремах і задачах / навч. посіб.: В.В. Городецький, С.Б. Боднарук, Ж.І. Довгей, В.С. Лучко. – Чернівці: – Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2020. – 384 с. (з грифом «Рекомендовано до друку Вченою радою ЧНУ імені Юрія Федьковича», протокол No5 від 25.05.2020р.)
3. Основи аналітичної геометрії в теоремах і задачах / навч. посіб.: В.В. Городецький, С.Б. Боднарук, Ж.І. Довгей, В.С. Лучко. Друге видання, виправлене і доповнене. – Чернівці: – Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021. – 408 с. (з грифом «Рекомендовано до друку Вченою радою ЧНУ імені Юрія Федьковича», протокол No5 від 25.05.2020р.)
4. Городецький В.В., Колісник Р.С., Сікора В.С. Курс лінійної алгебри в теоремах і задачах. Частина перша: Навчальний посібник.— Чернівці, 2018.— 336с.
5. Буйницька О. П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 240 с.
6. Пол Беррі. Head First. Python. – «Фабула», 2021, – 624 с.
7. Доля П.Г. Вступ до наукового Python.– Харків: Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, 2016.– 265 с.
8. Крєневич А.П. Python у прикладах і задачах.– Київ: ВПЦ "Київський Університет", 2017. – 206 с.

9. Програмування: методичні рекомендації та завдання для лабораторних робіт. Частина 1. Укл.: Т.М.Фратавчан, Г.П.Івасюк, В.Г.Фратавчан – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2022. – 64 с.

Інформаційні ресурси

Віртуальна математична бібліотека

<http://euclid.math.fsu.edu/Science/math.html>

DjVu Library Математична бібліотека <http://djvu-lib.narod.ru/index-all.html>

<http://office.microsoft.com/uk-ua/>

The Python Tutorial [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>.

Додаток 1. Приклад Оформлення звіту

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет імені Юрія
Федьковича

ЗВІТ **з професійно зорієнтованої практики з** **елементами програмування**

(прізвище, ім'я, по-батькові)

Студента факультету математики та інформатики

Чернівецького національного університету імені
Юрія Федьковича

Спеціальності _____

Курсу _____ групи _____

Чернівці – 202_

Прізвище та ініціали студента 108 групи факультету математики та інформатики

| | | | | | | | |
|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| Оцінка | | | | | | | |
| Макс. | 15 | 15 | 10 | 15 | 15 | 10 | 20 |
| Назва | Завд. 1 | Завд. 2 | Завд. 3 | Завд. 4 | Завд. 5 | Завд. 6 | П- К |

Варіант № ____

Завдання 1. (умова завдання)

Алгоритм та методи виконання

.....

Завдання 2. (умова завдання)

Алгоритм та методи виконання

.....

Завдання 3. (умова завдання)

Алгоритм та методи виконання

.....

Завдання 4. (умова завдання)

Алгоритм та методи виконання

.....
Завдання 5. (умова завдання)

Алгоритм та методи виконання

.....

Завдання 6. (умова завдання)

Алгоритм та методи виконання

.....