

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
„КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**ДО ВИКОНАННЯ ДОМАШНЬОЇ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ**

З ДИСЦИПЛІНИ  
“ Числові методи аналізу-1”

для студентів напрямку 050503 Машинобудування

Затверджено  
кафедрою машин і апаратів  
хімічних та нафтопереробних  
виробництв  
Протокол № 11 від “19” квітня 2011 р.

Зав. кафедри

Я.М. Корнієнко

Київ 2011 р.

Методичні вказівки до виконання домашньої контрольної роботи з дисципліни «Числові методи аналізу-1» для самостійної роботи студентів напрямку підготовки 050503 Машинобудування / Укладачі: Воронін Л.Г., Сачок Р.В., К.: НТУУ "КПІ", 2011 – 11 с.

*Гриф надано Вченою радою  
інженерно-хімічного факультету НТУУ „КПІ”  
(Протокол № 5 від «23» квітня 2012 р.)*

Навчальне видання

Методичні вказівки до виконання домашньої контрольної роботи з дисципліни «Числові методи аналізу-1» для самостійної роботи студентів напрямку підготовки 050503 Машинобудування.

Укладачі: *Воронін Леонід Григорович*  
*Сачок Роман Володимирович*

Рецензенти: *В.В. Собченко* (Інститут газу НАН України)  
*О.Л. Сокольський* (НТУУ "КПІ", кафедра ХПСМ ІХФ)

Відповідальний редактор: *Корнієнко Ярослав Микитович*



## Зміст

|  |   |
|--|---|
| Вступ  | 4 |
| Мета та завдання домашньої контрольної роботи                            | 4 |
| 1 Оформлення пояснювальної записки                                       | 4 |
| 1.1 Загальні вимоги  | 4 |
| 1.2 Вимоги оформлення пояснювальної записки домашньої контрольної роботи | 5 |
| 1.3 Побудова пояснювальних записок.                                      | 5 |
| 1.4 Виклад тексту пояснювальної записки                                  | 5 |
| 1.5 Посилання  | 5 |
| 1.6 Формули  | 6 |
| 1.7 Оформлення ілюстрацій  | 6 |
| 1.8 Побудова таблиць   | 7 |
| 2 Вимоги до змісту пояснювальної записки                                 | 7 |
| 3 Список рекомендованої літератури                                       | 8 |
| Додаток А. Зразок титульного листа домашньої контрольної роботи          | 8 |
| Додаток Б. Перелік завдань на домашню контрольну роботу                  | 9 |

## **Вступ**

Вивчення студентами дисципліни “Числові методи аналізу” має своєю метою поєднати практичні і теоретичні відомості фізики, математики з ефективним застосування комп'ютерної техніки для розв'язання практичних задач і представити їх в більш вдалій, наглядній формі .

### **Мета та завдання домашньої контрольної роботи**

Метою домашньої контрольної роботи є набуття практичних умінь при виконанні розрахунків.

Завданнями домашньої контрольної роботи є уміння:

- підготовки і представлення заданої інформації для обробки з допомогою персонального комп'ютера (ПК);
- складання алгоритмів і алгоритмічних схем для розв'язання поставленої задачі;
- програмування процедур перетворення даних;
- технічних і програмних засобів ПК.

## **1 Оформлення пояснювальної записки**

### **1.1 Загальні вимоги**

Текстові документи виконуються за допомогою комп'ютерної техніки на листах формату А4, в разі потреби (для схем, таблиць) допускається формат А3. Текст друкується на одному боці аркуша через півтора інтервала, шрифт – Times New Roman 14 пт.

Розташування і розміри граф основних написів в текстових документах повинні відповідати для першого аркуша - формі 2, ГОСТ 2.104-95, для наступних аркушів – формі 2а.

Абзаци в тексті починають відступом, рівним 15...17 мм.

Помилки, описки і графічні неточності, виявлені в процесі виконання текстового документа, допускається виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою і нанесенням на це ж місце виправленого тексту (графіки) чорною ручкою або вклеюванням роздрукованих фрагментів тексту.

Ушкодження аркушів текстових документів, помарки і сліди не цілком вилученого тексту (графіки) не допускаються.

## 1.2 Вимоги оформлення пояснювальних записок домашньої контрольної роботи

Пояснювальна записка виконується на аркушах формату А4 з титульним аркушем (Додаток А).

## 1.3 Побудова пояснювальних записок.

Пояснювальна записка для домашньої контрольної роботи розпочинається титульним листом з надписом „Пояснювальна записка”(додаток А), наступним листом є "Завдання на домашню контрольну роботу".

## 1.4 Виклад тексту пояснювальної записки

Повне найменування виробу на титульному листі, в основному написі і при першому згадуванні в тексті документа повинне бути однаковим з найменуванням його в основному конструкторському документі. Найменування, що наводяться в тексті пояснювальної записки і на ілюстраціях, повинні бути однаковими.

## 1.5 Посилання

При виконанні розрахунку по алгоритму, методиці або формулі необхідно в тексті пояснювальної записки дати посилання на джерело, з якого взято матеріали. Посилання потрібно давати перед використанням запозиченого матеріалу у квадратних дужках.

Приклад: Скористаємось алгоритмом, запропонованим авторами [12].

## 1.6 Формули

Усі формули, нумерують арабськими цифрами в межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в даному

розділі, розділених крапкою. Номер вказують із правої сторони листа на рівні формули в круглих дужках. Формула знаходиться посередині рядка. Міжстрочний відступ перед формулою та після неї робиться у розмірі одного рядка.

Приклад 1:

Нехай необхідно обчислити визначений інтеграл:

$$\int_a^b f(x)dx \quad (1.1)$$

Приклад 2: Обчислити визначений інтеграл (1.1) можна за допомогою аналітичної формули Ньютона-Лейбніца:

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a) \quad (1.2)$$

### 1.7 Оформлення ілюстрацій

Ілюстрації повинні розташовуватися по тексту пояснювальної записки якнайближче до відповідних частин тексту. Всі ілюстрації нумерують у межах розділу арабськими цифрами. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, розділених крапкою, після номеру крапка не ставиться.

Перед ілюстрацією в тексті повинне бути послання на цю ілюстрацію.

Приклад 1:

Рисунок 2.12

Приклад 2:

„... зображено на рисунку 2.12 ”.

Ілюстрації мають найменування і, при необхідності, пояснюючі дані (текст під малюнками). Пояснюючі дані поміщають під ілюстрацією. З наступного рядка розміщується номер рисунку та його найменування.

Приклад 3:

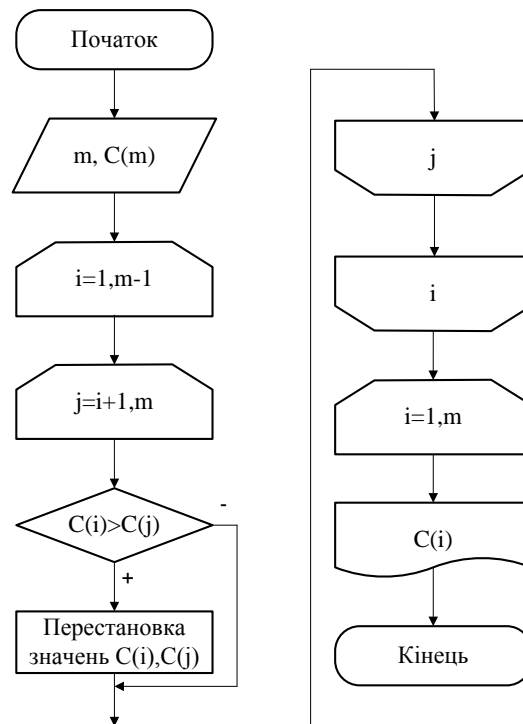


Рисунок 2.1 – Блок-схема алгоритму до задачі 1.

### 1.8 Побудова таблиць

Усі таблиці нумерують у межах розділу арабськими цифрами. Номер таблиці складається з розділу і порядкового номера таблиці, розділених крапкою. Над лівим верхнім кутом таблиці поміщають напис "Таблиця" із вказівкою номера таблиці, наприклад : "Таблиця 4.1". При наявності заголовка таблиці він розміщується після номера таблиці через тире. На всі таблиці повинні бути посилання в тексті, причому посилання повинні зустрічатися раніше, ніж сама таблиця. Графу „Номер по порядку ” включати до таблиці заборонено.

Приклад 1:

Результати дослідів запишемо до таблиці 4.1.



Приклад 2:

Таблиця 4.2 – Ідентифікатори програми

| Найменування показників                                 | Ідентифікатор | Одиниця вимірювання | Позначення |
|---|---------------|---------------------|------------|
| Продуктивність по грануляційному продукту               | $G_2$         | кг/год.             | g2         |
| Еквівалентний діаметр часток у псевдозрідженому шарі    | $D$           | м                   | de         |
| Масова доля часток заданого розміру в готовому продукту | $S_i$         | %                   | sy         |
| Кінцева волога гранульованого продукту                  | $u_2$         | %                   | u2         |
| Концентрація початкового розчину                        | $x_p$         | %                   | xp         |
| Температура теплоносія на вході в шар матеріалу         | $t_1$         | °C                  | t1         |
| Температура в шарі матеріалу                            | $t_2$         | °C                  | t2         |
| Температура теплоносія на виході із шару матеріалу      | $t_{12}$      | °C                  | t12        |
| Температура гранул після апарата                        | $t_{22}$      | °C                  | t22        |
| Густина матеріалу                                       | $\rho_T$      | кг/м <sup>3</sup>   | rot        |
| Насипна густина матеріалу                               | $\rho_n$      | кг/м <sup>3</sup>   | ron        |
| Густина повітря   | $\rho$        | кг/м <sup>3</sup>   | ro         |
| Кінематична в'язкість повітря при температурі $t_2$     | $\nu$         | м <sup>2</sup> /с   | nju1       |
| Температура повітря на вході в калорифер                | $t_0$         | °C                  | t0         |
| Вологовміст повітря на вході в калорифер                | $x_0$         | кг/кг               | x0         |
| Вологовміст повітря після гранулятора                   | $x_2$         | кг/кг               | x2         |

## 2 Вимоги до змісту пояснювальної записки

Пояснювальна записка формується у відповідності до рекомендованого кафедрою змісту.

Матеріал у розділах пояснювальної записки викладається згідно таких вимог:

*Вступ*

1. *Опис математичної моделі та алгоритм розрахунку.*
2. *Алгоритмічна-схема та її опис.*

3. Данні для розрахунку.
4. Програма.
5. Результати розрахунку ПК.
6. Висновки за результатами розрахунку ПК.

### **3. Список рекомендованої літератури**

1. Демидович Б.П. ,Марон И.А. , Шувалова Э.З. Численные методы анализа . М. : Наука , 1967. 368с.
2. Положий Г.Н. , Пахарева Н.А. Математический практикум . М. : Физматгиз . 1960.-512с.
3. Демидович Б.П. , Марон И.А. Основы вычислительной математики . М.: Наука, 1970.-664с.
4. Петров А.В. , Алексеев В.Е., Титов М.А. Вычислительная техника в инженерных и экономических расчетах. М.:Высшая школа. 1984-320с.
5. Райманс Гейни-Ферд . QBASIC, М.: Наука ,1992, 300с.
6. Уорт Т. Программирование на языке Бейсик. М.: Машиностроение. 1981.- 855 с

**Додаток А**

Зразок титульного листа домашньої контрольної роботи

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”**

**Інженерно-хімічний факультет**

**Кафедра машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв**

**ДОМАШНЯ КОНТРОЛЬНА РОБОТА**

з дисципліни “Числові методи аналізу-1”

Виконав студент групи ЛБ-81 \_\_\_\_\_ А. М. Сидоренко  
(підпис, дата)

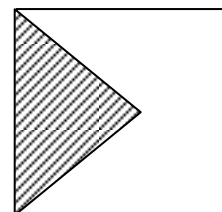
Перевірив доц., к.т.н. \_\_\_\_\_ Л. Г. Воронін  
(підпис, дата)

Київ 2011

## Додаток Б

### Перелік завдань на домашню контрольну роботу

1. Задана квадратна матриця вимірності  $N$ . Знайти суму елементів в заштрихованій області. Знайти максимальний елемент на границі заштрихованої частини.



2. Елемент матриці називається локальним мінімумом, якщо він строго менший наявних у нього сусідів. Розрахувати кількість локальних мінімумів заданої матриці  $A(5,5)$ . Роздрукувати їх значення та індекси.

3. Елемент матриці називається локальним максимумом, якщо він строго більший наявних у нього сусідів. Розрахувати кількість локальних максимумів заданої матриці  $A(5,5)$ . Роздрукувати їх значення та індекси.

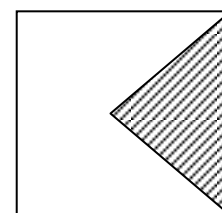
4. Побудувати трикутник Паскаля  
Кількість рядків вводиться довільною.

1  
121.  
1331  
14641  
.....

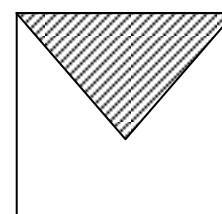
5. Задати елементи матриці за допомогою генератора випадкових чисел. В кожному рядку визначити: чи впорядковані елементи за умовою спадання, зростання чи є рівними. Видати повідомлення для кожного рядку.

6. Задана дійсна квадратна матриця  $A$  вимірності  $n$ . Отримати матрицю виду  $E + A + A^2$ , де  $E$  – одинична матриця.

7. Задана квадратна матриця вимірності  $n$ . Знайти найбільший елемент та його індекси серед елементів, що розташовані в заштрихованій частині (див. рисунок). Підрахувати суму елементів на границі заштрихованої частини.



8. Задана квадратна матриця вимірності  $n$ . Знайти найбільший елемент та його індекси серед елементів, що розташовані в заштрихованій частині (див. рисунок). Підрахувати суму елементів на границі заштрихованої частини.



9. Перемножити три матриці довільної розмірності.

10. Задана квадратна матриця вимірності  $n$ . Знайти найбільший елемент та його індекси серед елементів, що розташовані в заштрихованій області. Підрахувати суму елементів на границі заштрихованої частини.

11. Задані дійсні числа  $a_1, a_2, \dots, a_{50}$  – кількість опадів у Києві за 50 років.

Треба обчислити середню кількість опадів та середньоквадратичне відхилення.

12. Задані масиви  $A$ ,  $B$  з 10 цілих чисел. Побудувати масив  $C$ , в якому кожний елемент дорівнює найбільшому спільному дільнику чисел  $a_i$ ,  $b_i$ . Використати алгоритм Евкліда

13. Елемент матриці називається локальним мінімумом, якщо він строго менший наявних у нього сусідів. Розрахувати кількість локальних мінімумів заданої матриці  $A(5,5)$ . Роздрукувати їх значення та індекси.

14. Елемент матриці називається локальним максимумом, якщо він строго більший наявних у нього сусідів. Розрахувати кількість локальних максимумів заданої матриці  $A(5,5)$ . Роздрукувати їх значення та індекси.

15. Задано матрицю  $A(n,n)$ . Сформувані два масиви. В один переслати по рядках верхню трикутну матрицю, включаючи елементи головної діагоналі, в інший - нижню трикутну. Роздрукувати верхню і нижню трикутну матриці по рядках.

16. Матриця розміщена в одномірному масиві по рядках. Усунути  $k$ -й рядок матриці з одновимірного масиву. Результат представити у вигляді матриці, що роздрукована по рядках.

17. Із заданої матриці усунути  $k$ -й рядок і  $m$ -й стовпчик. Результати роздрукувати.

18. Дана дійсна матриця  $A$  розмірності  $m \times n$ . Визначити числа  $b_1, \dots, b_n$ , що дорівнюють різницям найбільших і найменших значень елементів кожного рядка.

19. Дано 2 масиви цілих чисел  $A$  і  $B$ . Впорядкувати їх за зростанням. Помістити усі елементи цих масивів до масиву  $C$ , що також повинний бути впорядкованим за зростанням.

20. Ввести матрицю, знайти мінімальне значення в тому стовпчику, який має максимум абсолютних значень елементів.