

**Міністерство освіти і науки України**  
**Донбаська державна машинобудівна академія**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**до практичних занять та самостійної роботи**  
**з дисципліни**  
**«Прикладні математичні пакети для обробки даних та**  
**математичного моделювання»**  
для студентів спеціальності  
014 «Середня освіта (Математика)»

Рекомендовано:  
Вченою Радою факультету машинобудування  
Протокол № 01-23/08 від «28» серпня 2023 р.

2023-2024 навчальний рік

**Міністерство освіти і науки України**  
**Донбаська державна машинобудівна академія**

Укладач: (        ) **С. О. Шевцов**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**до практичних занять та самостійної роботи**  
**з дисципліни**  
**«Прикладні математичні пакети для обробки даних та**  
**математичного моделювання»**  
для студентів спеціальності  
014 «Середня освіта (Математика)»

До друку    прим..  
Перший проректор  
\_\_\_\_\_ А. М. Фесенко

Затверджено  
на засіданні  
методичної ради  
Протокол № 5 від 20.05.2021

**Краматорськ 2021**

УДК 519.6  
Ш 37

**Рецензент:**

*Реутова І. М.*, канд. пед. наук, доцент кафедри вищої та прикладної математики ДВНЗ «Приазовського державного технічного університету», м. Маріуполь.

**Шевцов С.О.**

Ш 37 Прикладні математичні пакети для обробки даних та математичного моделювання : Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи дисципліни / С. О. Шевцов,. – Краматорськ : ДДМА, 2021. – 60 с.

Посібник містить матеріал з курсу «Прикладні математичні пакети для обробки даних та математичного моделювання», що супроводжується прикладами розв'язання типових завдань з застосуванням прикладних математичних та офісних програм, а також завдання для самостійного виконання студентами. Може використовуватись як викладачами, так і студентами для самостійної роботи.

УДК 519.6

© С. О. Шевцов, 2021.

© ДДМА, 2021.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. Сучасні текстові редактори й завдання створення й редагування документів.....	5
1.1. Створення й збереження документа.....	5
1.2. Форматування сторінок документа.....	6
1.3. Редагування тексту сторінки.....	8
1.4. Столпчики і таблиці в Word.....	8
1.5. Формульний редактор в Word.....	10
1.6. Робота з малюнками.....	11
1.7. Імпорт графічних об'єктів і команда Об'єкт WordArt.....	12
РОЗДІЛ 2. Табличний процесор MS Excel.....	13
2.1. Робочі книги, аркуші й вікно Excel.....	13
2.2. Деякі операції над робочою книгою й аркушами.....	13
2.3. Типи даних в Excel і їхнє уведення.....	15
2.4. Арифметичні й логічні вирази в Excel.....	16
2.5. Абсолютні, відносні й змішані адреси.....	17
РОЗДІЛ 3. Функції в Excel.....	18
3.1. Стандартні функції.....	18
3.2. Логічна функція ЕСЛИ в Excel.....	20
3.3. Функції обробки даних типу ДАТА\ ЧАС.....	21
РОЗДІЛ 4. Діаграми в Excel.....	23
4.1. Майстер діаграм.....	23
4.2. Побудова діаграми типу Поверхня.....	24
4.3. Редагування побудованої діаграми.....	24
РОЗДІЛ 5. Обробка статистичних даних в Excel.....	25
5.1. Деякі поняття математичної статистики.....	25
5.2. Генерація випадкових чисел і побудова гістограм.....	26
5.3. Описова статистика.....	27
РОЗДІЛ 6. Рішення нелінійних рівнянь в Excel.....	29
РОЗДІЛ 7. Алгоритмізація обчислювальних процесів.....	31
7.1. Алгоритм і його властивості.....	31
7.2. Лінійні й розгалужені алгоритми.....	33
7.3. Прості циклічні алгоритми.....	33
7.4. Циклічні алгоритми обробки масивів.....	34
Самостійні роботи.....	34
Самостійна робота № 1 Робота з графічними об'єктами Word.....	34
Самостійна робота № 2 Створення електронної таблиці в Excel.....	44
Самостійна робота № 3 Побудова діаграм в Excel.....	48
Самостійна робота № 4 Рішення задач в Excel.....	51
Самостійна робота № 5 Статистична обробка даних.....	55
Самостійна робота № 6 Рішення алгебраїчних рівнянь в Excel.....	56
Список літератури.....	59

## ВСТУП

Курс «Прикладні математичні пакети для обробки даних та математичного моделювання» займає важливе місце серед математичних дисциплін прикладного спрямування. В процесі роботи над курсом студенти повинні на основі розглянутих завдань поступово навчитися процедурі побудови математичних моделей різних процесів і явищ, що побудовані у вигляді математичних задач. Головною метою цього курсу є закладення класичних знань, необхідних для математичного моделювання та подальшого дослідження побудованих моделей за допомогою різних прикладних пакетів та використання різних підходів як точних, так і наближених до розв'язання задач.

Методичні вказівки мають за основну мету за курсом «Прикладні математичні пакети для обробки даних та математичного моделювання» ознайомлення студентів з основними способами математичного моделювання за допомогою прикладних пакетів програм, як спеціальних математичних, так і офісних. Отримані навички від самостійної роботи стануть фундаментом застосування відповідних методів досліджень та аналізу отриманих результатів в практичній роботі.

Сподіваємось, що даний посібник допоможе студентам в оволодінні важливими розділами сучасної математики, а також буде корисним для викладачів під час роботи зі студентами.

## **РОЗДІЛ 1. Сучасні текстові редактори й завдання створення й редагування документів**

### **1.1. Створення й збереження документа**

Текстовий редактор призначений для створення електронних документів, які можуть мати такі властивості, як гіперпосилання на інші документи й сайти інтернет, звукова і відеоанімація та ін. При виведенні на принтер електронних документів ці властивості будуть загублені. Запуск текстового редактора виконується з головного меню Windows командами **Пуск, Програми, MS Word**. З'являється вікно текстового редактора.

Коротка характеристика елементів екрана Word

**Рядок заголовка** містить назву поточного документа, кнопки **Розгорнути, Згорнути, Відновити**.

**Рядок головного меню** містить пункти меню, кожний з яких має підменю, що містить команди редактора.

**Стандартна панель інструментів** містить кнопки для виконання команд, аналогічним командам головного меню вікна редактора.

**Панель форматування** містить кнопки для виконання команд форматування документа.

**Вертикальні й горизонтальні смуги прокручування** дозволяють переміщати документ по вертикалі й горизонталі.

**Горизонтальна лінійка** призначена для установки позицій табуляції й відступів у тексті. Вона також указує розмір поля по горизонталі.

**Вертикальна лінійка** вказує розмір сторінки по вертикалі.

**Область тексту** - робоче поле, на якому розташовується текст, що вводиться або редагується, малюнки, графіки й т.д.

**Рядок стану** відображає відомості про поточну сторінку й поточний розділ документа.

Основний режим роботи з документами в редакторі - "Розмітка сторінки" (команди **Вид, Розмітка сторінки**).

Створення нового документа

Під час запуску редактора автоматично відкривається "порожній" документ із ім'ям **Документ1**. Якщо редактор уже працює, можна створити "порожній" документ, клацнувши кнопку **Створити** на панелі інструментів (або в меню **Файл** клацнути **Створити**, у вікні, що вікні діалогу **обрати Звичайний** і клацнути **ОК**).

Введення тексту

Введення тексту в Word за допомогою клавіатури здійснюється по рядках, перехід у межах одного абзацу виконується автоматично. Після натискання клавіші **Enter** завершується попередній абзац і починається новий.

**Абзац** - це фрагмент документа, що закінчується спеціальним символом ¶. Виведення і приховання цього символу виконується клацанням по кнопці з

його зображенням на стандартній панелі інструментів. Для об'єднання двох абзаців в один потрібно:

1. Вивести маркери абзаців (клацнути по кнопці із символом ¶).
2. Видалити маркер ¶ між абзацами.

Виділення тексту

Виділення вказує, над якою частиною тексту будуть виконуватися певні дії. Деякі прийоми виділення:

1. Виділення **всього документа** – в меню виконати команди: **Виправлення, Виділити все**. Для скасування **виділення** потрібно клацнути в будь-якій частині тексту.

2. Для виділення **певної ділянки** тексту - натиснути ліву кнопку миші й, утримуючи її, протягти покажчик миші по необхідному фрагменту.

3. Для виділення **прямокутного** блока в тексті - нажати клавішу **Alt** і, утримуючи її, нажати ліву кнопку миші й протягти покажчик по блоку, що виділяється.

Збереження документа

При первинному збереженні документа виконати:

1. Команди: **Файл, Зберегти**. У вікні, що з'явилося, вибрати шлях до папки.

2. Ввести ім'я документа, що зберігається, (наприклад, Лаб1) і клацнути **кнопку Зберегти**.

Якщо документ вже був створений, то для одержання копії документа потрібно скористатися командами: **Файл, Зберегти Як**, у діалоговому вікні набрати нове ім'я й клацнути кнопку **Зберегти**.

Відкриття й закриття документа, вихід з текстового редактора

1. Виконати команди: **Файл, Відкрити**. У вікні, що з'явилося, вибрати шлях до папки, де зберігається документ. Активізувати ім'я документа й клацнути кнопку **Відкрити**.

2. Для закриття документу виконати команди: **Файл, Закрити**.

3. Після закриття всіх документів вихід з редактора виконується командами: **Файл, Вихід**.

## 1.2. Форматування сторінок документа

**Форматування** - спосіб приведення документа або його фрагмента до певного вигляду. Для цього використовуються певні прийоми форматування й інструменти.

Установка розмірів полів сторінки документа:

1. Виконати команду меню редактора: **Файл, Параметри сторінки**.
2. Встановити необхідні розміри полів сторінки й клацнути **ОК**.

Вставка номерів сторінок

1. Виконати команди **Вставка, Номери сторінок**.

2. У вікні, що з'явилося, обрати **Вверху сторінки й Від центру**.

3. Клацнути вкладку **Формат** і встановити номер, з якого починається нумерація сторінок. Для виходу з вікон клацнути послідовно **ОК, ОК**.

### Колонтитули

Верхній і нижній колонтитули являють собою текст, що друкується у верхньому або нижньому полі кожної сторінки документа. Для введення тексту у верхній колонтитул потрібно:

1. Виконати команди **Вид, Колонтитули**. Word відобразить верхній колонтитул поточної сторінки, розташований у недрукованій рамці.

2. Ввести текст колонтитула.

3. Клацнути кнопку **Закрити** (для видалення тексту колонтитула, його потрібно виділити й натиснути клавішу Del ).

### Відступи, вирівнювання й міжрядкові інтервали

**Відступ** - це відстань між текстом рядка або абзацу й полями сторінки.

**Вирівнювання** - це спосіб, за допомогою якого встановлюють відносно один до одного початок і закінчення рядків. **Міжрядковий інтервал** – відстань між рядками абзацу.

Всі ці операції встановлюються командами **Формат, Абзац**, які викликають діалогове вікно **Абзац** (рис.1.1), що містить вкладки - **Відступи й інтервали**, **Положення на сторінці**.

Абзац попередньо повинен бути виділений. Відступи можна виконати також за допомогою лінійки, а вирівнювання за допомогою кнопок панелі форматування.

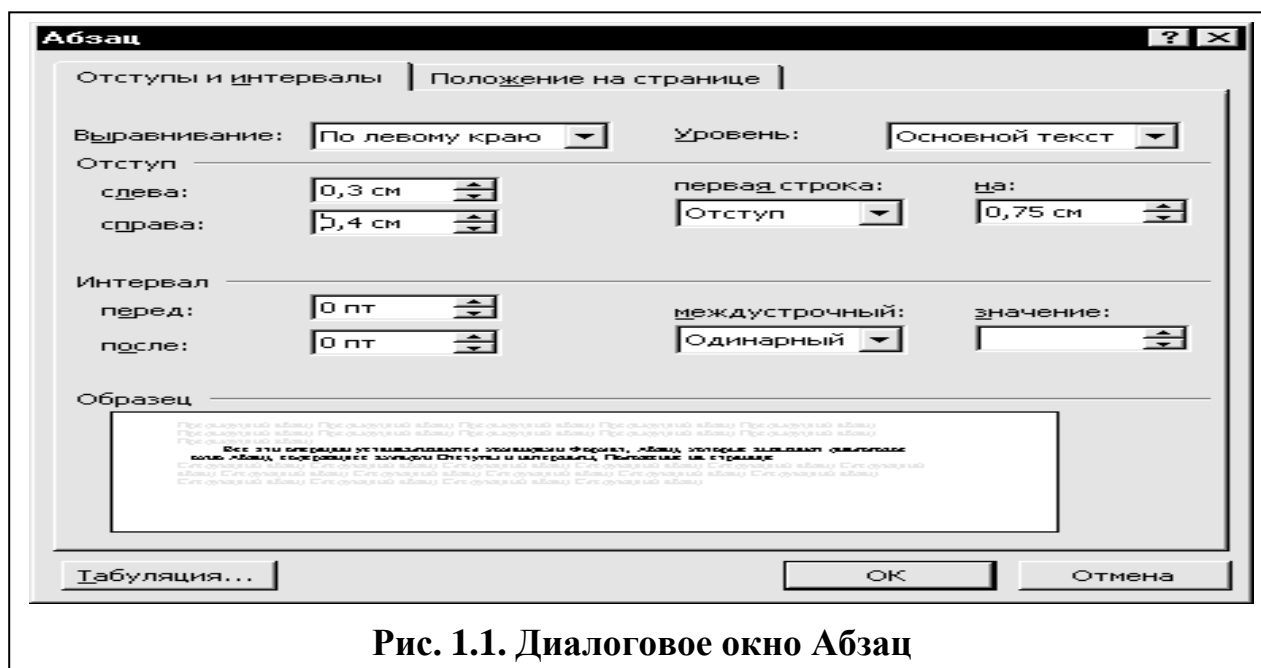


Рис. 1.1. Диалоговое окно Абзац

### Установка гарнітури й розміру шрифтів

1. Виділити абзац і виконати команди: **Формат, Шрифт**.

2. У діалоговому вікні **Шрифт**, що з'явилося, обрати гарнітуру шрифту.



3. У поле введення **Розмір** виділити потрібний розмір шрифту.

4. Клацнути кнопку **ОК**

У будь-якому шрифті Word можна використовувати **напівжирне**, *курсивне* й підкреслене написання, використовуючи кнопки панелі форматування.

Введення символів

1. Виконати команди: **Вставка, Символ** . У вікні, що з'явилося, переглянути таблицю й виділити потрібний символ.

2. Клацнути кнопку **Вставити**, а потім кнопку **Закрити**.

### 1.3. Редагування тексту сторінки

Під словом редагування розуміють перевірку й корегування тексту документа. Слід зазначити, що Word дозволяє скасувати велику кількість раніше виконаних операцій. Скасувати виконану операцію – команда **Виправлення, Скасувати** (або однойменна кнопка на стандартній панелі). При цьому можуть бути застосовані різні способи редагування: за допомогою основного меню, контекстного меню, кнопок панелей інструментів.

Видалення, копіювання, переміщення і вставка тексту

**Видалити** текст (абзац або весь документ) - його потрібно виділити, а потім натиснути клавішу **Del**.

**Копіювати** текст за допомогою команд:

1. Виділити текст, викликати контекстне меню й виконати команду **Копіювати**.

2. Встановити курсор у місце копіювання, викликати контекстне меню й виконати команду **Вставити**.

**Перемістити** текст ( абзац, блок ) за допомогою команд - необхідно :

1. Виділити текст, викликати контекстне меню й виконати команду **Вирізати**.

2. Встановити курсор у місце копіювання, викликати контекстне меню й виконати команду **Вставити**.

**Примітка.** При редагуванні тексту документа доцільно в деяких випадках виконувати розбивання вікна редактора на дві частини командами меню: **Вікно, Розділити**. Команди: **Вікно, Зняти** – скасовують розподіл.

Вставка тексту з іншого документа

1. Відкрити обидва документи.

2. Виділити й скопіювати текст першого документа.

3. Розкрити другий документ, установити курсор у місце копіювання й виконати контекстну команду **Вставити**.

### 1.4. Столпчики і таблиці в Word

Розташування тексту колонками

Столпчики можна створювати при введенні тексту, а також із вже створеного тексту. Розглянемо **створення** столпчиків для виділеного тексту:

1. Виділити потрібний текст і виконати команди **Формат, Столпчики**.

2. Вибрати мишею зразок потрібного формату столпчиків.

3. Клацнути, якщо потрібно, в поле роздільника між стовпцями.

4. Клацнути **ОК**.

Таблиця - це оформлені дані у вигляді рядків і стовпців. Кожний елемент таблиці - комірка – відділяється від інших елементів координатними лініями. Це пунктирні лінії, які не видні при друкуванні. Комірка таблиці може містити: текст, графіку, тобто все те, що можна розміщати в документах Word.

Створення таблиці

Word передбачає декілька способів створення таблиць. Розглянемо створення таблиці за допомогою команди **Додати таблицю** в меню **Таблиця**:

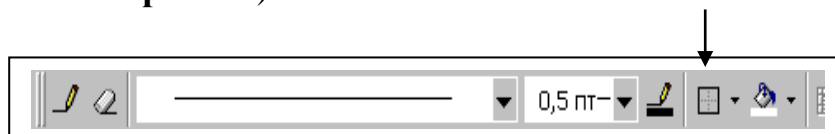
1. Встановити курсор у місце вставки таблиці.

2. Виконати команду **Таблиця, Додати таблицю**. З'явиться діалогове вікно **Вставка таблиці**

3. В полях рядка й стовпця задати число рядків і стовпців.

4. Клацнути **ОК**.

Для створення таблиці за допомогою команди **Намалювати таблицю**, потрібно вивести панель **Таблиці й межі** (команди **Вид, Панелі інструментів, Таблиці й межі** – рис.1.2).



**Рис. 1.2- Панель Таблиці й межі**

Олівець у панелі дозволяє малювати лінії, а ластик - витирати. Інші кнопки панелі **Таблиці й межі** дозволяють виконувати обрамлення таблиці, вирівнювати ширину й висоту стовпців і рядків, виконувати сортування таблиці й багато чого іншого.

Операції з комірками:

1. **Розбити комірку** - активізувати її, клацнути **Таблиця, Розбити комірку**. У діалоговому вікні набрати число розбивок і підтвердити **ОК**.

2. **Об'єднати комірку** – виділити мишею поєднувані комірки, виконати команди **Таблиця, Об'єднати комірки**.

Операції з рядками й стовпцями

1. **Додати, видалити рядок** - виділити рядок і виконати команди **Таблиця, Додати рядок вище** - нижче або **Видалити рядок**.

2. **Додати, видалити стовпець** – виділити стовпець і виконати команди **Таблиця, Додати стовпці праворуч** - ліворуч або **Видалити стовпець**.

Видалення змісту таблиці - виділити таблицю й натиснути клавішу **Del**.

Видалення всієї таблиці - встановити покажчик миші в поле таблиці, виконати команди **Таблиця, Видалити таблицю**.

Використання в таблиці формул

Текстовий процесор Word дозволяє виконувати обчислення, записуючи в окремі комірки таблиці формули за допомогою команд **Таблиця, Формула**. Для обчислення суми чисел рядка або стовпця потрібно:

1. Виділити комірку, в якій буде відображатися сума.

2. Виконати команди **Таблиця, Формула**.

3. Якщо виділена комірка перебуває внизу стовпця чисел, Microsoft Word пропонує формулу =SUM(ABOVE). Якщо ця формула вірна, натисніть кнопку **ОК**.

Якщо виділена комірка перебуває з правого краю рядка чисел, Word пропонує формулу =SUM(LEFT). Якщо ця формула вірна, натисніть кнопку **ОК**.

### 1.5. Формульний редактор в Word

Складні формули у вигляді складних дробів, що містять спеціальні символи, записують за допомогою спеціального формульного редактора Microsoft Equation. Виклик формульного редактора:

1. Клацнути **Вставка, Об'єкт**. З'являється вікно **Вставка об'єкта**.

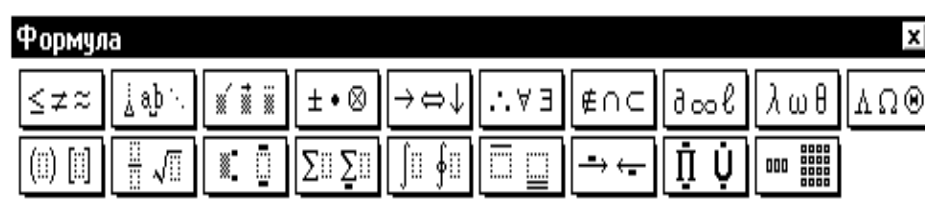
2. Вибрати тип об'єкта – **Microsoft Equation** і клацнути **ОК**.

З'являється меню редактора формул, панель інструментів **Формула** і рамка для набору формули.

Панель спеціальних символів



Панель Формула



Панель шаблонів

Для вставки складної формули в текст необхідно :

1. Встановити курсор у місце вставки формули в тексті.

2. Викликати редактор формул.

3. Набрати за допомогою редактора формулу.

4. Після створення формули встановити покажчик поза вікном формули і клацнути мишею для повернення в документ.

Приклад запису формули:

$$y = \frac{\sqrt[3]{(a+b)}}{2} + \sum_{i=1}^{10} \frac{x_i^2}{(x_i - 1)^3} \int_1^x \sin(x) dx$$

### Створення гіперпосилання

**Гіперпосилання** - кольоровий підкреслений текст або графіка, вибір яких дозволяє виконати перехід від гіперпосилання до фрагменту документа, до іншого документа і т.д.

Створення гіперпосилання для переходу до фрагменту документа:

1. Виділити слово для гіперпосилання і виконати команди меню: **Вставка, Гіперпосилання**.

2. У вікні, що з'явилося, клацнути кнопку з назвою «Зв'язати із цим документом». Обрати місце в документі, куди буде виконано перехід і клацнути кнопку ОК.

Видаляється гіперпосилання контекстною командою: **Гіперпосилання, Видалити гіперпосилання.**

## Графіка в Word

Графічні об'єкти - малюнки, фотографії, діаграми та ін. У документах Word часто використовується різного виду графіка:

1. Графічні об'єкти, створені за допомогою Панелі інструментів Малювання.

2. Кліпи - малюнки з колекції, створеної виробниками програмного забезпечення.

3. Графічні об'єкти, що зберігаються у файлах, і створені спеціалізованими засобами машинної графіки.

### 1.6. Робота з малюнками

Для створення й зміни малюнків використовується панель інструментів малювання, що виводиться на екран командами: **Вид, Панелі інструментів, Малювання.**



**Малювання автофігури** (основні фігури, блок – схеми й т.д.) :

1. Клацнути на панелі інструментів Малювання кнопку **Автофігури**.
2. Вибрати й клацнути потрібну автофігуру.
3. Прокреслити на сторінці документа при натиснутій лівій кнопці миші необхідний розмір фігури

**Вставка тексту в автофігуру:**

1. Викликати контекстне меню фігури й виконати команду **Додати текст**.
2. Ввести текст і клацнути за межами фігури.

**Малювання кола:**

1. Вибрати автофігуру еліпс.
2. При натиснутій клавіші **Shift** будується коло без фіксації центра, а при натиснутих клавіш **Shift + Ctrl** виходить коло із фіксованим центром.

**Виділення фігури** – клацнути мишкою по фігурі.

**Видалення фігур:**

1. Виділити фігуру.
2. Натиснути клавішу Del.

**Поворот фігур:**

1. Виділити фігуру.
2. На панелі Малювання клацнути кнопку Вільне обертання
3. Обертати мишкою зелені маркери, що з'явилися.

**Заливання фігур:**

1. Виділити фігуру.

2. На панелі малювання розгорнути кнопку Колір заливання. Клацнути потрібний колір.

Для заливання можна використовувати контекстне меню – **Формат автофігури, Заливання.**

**Виділення декількох автофігур** – 2 способи виділення:

1. Клацати по автофігурам при натиснутій клавіші Shift.

2. На панелі Малювання клацнути кнопку Вибір об'єктів і обвести при натиснутій лівій кнопці миші пунктирний прямокутник навколо виділених фігур.

**Групування автофігур** - виділити автофігури, клацнути кнопку **Дії**, а потім **Групувати**. Груповані об'єкти являють собою вже окремий об'єкт.

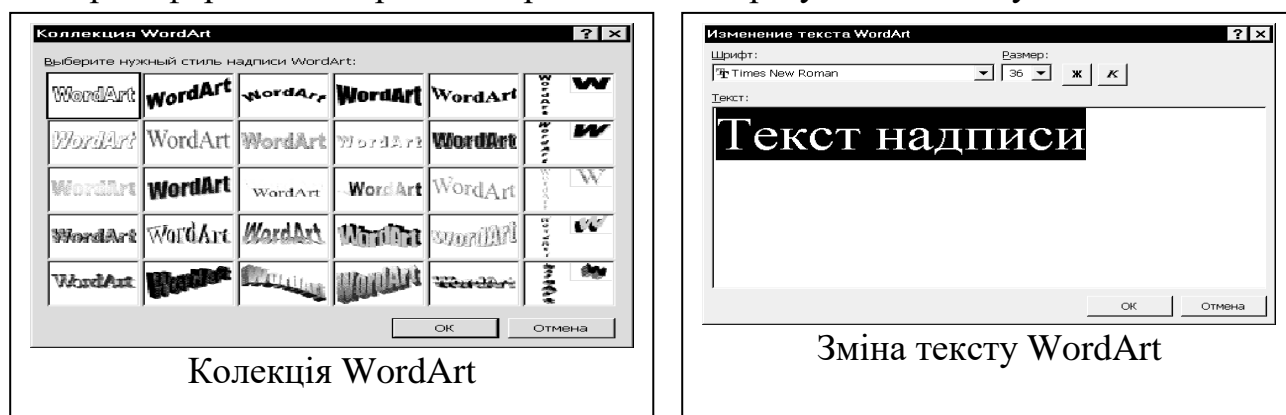
**Розгрупувати** об'єкт - виділити об'єкт, клацнути кнопку **Дії**, а потім **Розгрупувати**.

### 1.7. Імпорт графічних об'єктів і команда Об'єкт WordArt

Word має вбудовану колекцію художніх зображень, які можна вставити в документ командами меню: **Вставка, Малюнок, Картинки.**

Команда **Картинки** відкриває вікно " Microsoft Clip Gallery ". На вкладці **Картинки** виділяється картинка, натискається кнопка **Вставити**, й картинка вставляється на місце встановленого курсора в документі. Картинки потім можна редагувати.

Команда **Об'єкт WordArt**. Виводить на екран панель Колекція **WordArt** з набором спецефектів. Виберемо мишею потрібний стиль напису й клацнемо ОК. З'являється вікно **Зміна тексту WordArt**, у якому потрібно набрати текст для трансформації. На рис. 1.3 представлений результат застосування **WordArt**



**Рис. 1.3 - Застосування спецефектів WordArt**

### Редагування графічних об'єктів

**Обрізати** об'єкт - виділити об'єкт (при цьому з'являється панель Налаштування зображення ) і в панелі клацнути кнопку **Обрізка**. Вивести курсор на маркер об'єкта (курсор прийме вигляд кнопки - обрізка ), натиснути ліву кнопку миші й пересунути маркер у напрямку до центра графічного зображення. Відпустити ліву кнопку миші. Об'єкт буде обрізаний у даному напрямку, Аналогічно виконується обрізка об'єкта з інших напрямків. Слід зазначити, що панель Налаштування зображення дозволяє змінювати яскравість

і контрастність зображення й інші операції.

### Обтікання об'єкта в тексті

Виконати команди в меню Формат, Малюнок. З'являється вікно **Формат малюнка**, у якому виділити вкладку Обтікання й вибрати вигляд обтікання тексту навколо малюнка. Клацнути ОК.

## РОЗДІЛ 2. Табличний процесор MS Excel

### 2.1. Робочі книги, аркуші й вікно Excel

Табличним процесором називають пакет програм, призначений для обробки табличних даних. Файли Excel називаються робочими книгами. Робоча книга складається з набору робочих аркушів, кожний з яких має табличну структуру й може містити одну або декілька таблиць.

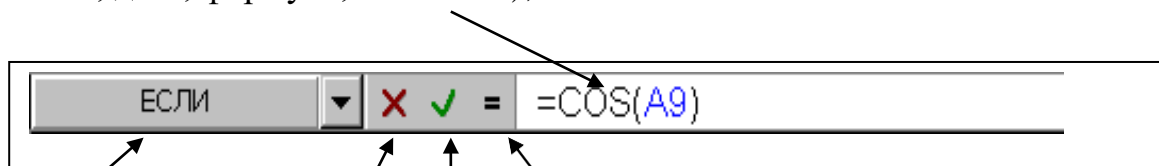
**Робочий аркуш** складається з рядків і стовпців. **Заголовки рядків** - номери від 1 до 65536. **Заголовки стовпців** - імена A,B,C,...Z, AA, AB, ... IV (256 стовпців). На перетинанні рядка й стовпця утвориться комірка, що характеризується адресою, наприклад **A1**. **Блок комірок** – це прямокутна область суміжних комірок, що характеризується адресами, розділеними двокрапкою. Наприклад, **A1: C10**.

**Запуск Excel** – виконується командами меню стола: **Пуск, Програми, Ms Excel**. З'являється вікно Excel, у якому розміщується робочий аркуш1 книги 1(подібно документу1 в Word). Багато елементів вікна Excel є загальними для всіх вікон Windows: заголовок вікна, рядок основного меню, стандартна панель інструментів і панель форматування (а також інші панелі).

**Вихід з Excel** – команди меню: **Файл, Вихід**.

Додаткові елементи вікна Excel:

1. Рядок формул служить для відображення даних, що вводяться, в комірку (число, текст, дата, формула, час та ін. );



Для виклику функцій **Скасування** **Enter** **Змінити формулу**

2. Кнопка виділення аркуша ( у лівому верхньому куті ET);
3. Рядок ярликів аркушів (аркуш1, аркуш2 і т.д.);
4. Рядок стану, у якій відображаються назви кнопок і інша інформація.

### 2.2. Деякі операції над робочою книгою й аркушами

1. **Створення** нової робочої книги - команди основного меню: **Файл, Створити**, у діалоговому вікні, що з'явилося, **клацнути ОК**.

2. **Збереження** книги – команди: **Файл, Зберегти** або **Зберегти Як**. При первинному збереженні вказувати шлях до папки зберігання.

3. **Відкриття** книги – команди: **Файл, Відкрити**. Вибрати шлях до документу, що відкривається, і клацнути **Відкрити**.

4. **Закриття** книги – команди: **Файл, Закрити**.

## Операції над робочим аркушем

1. **Перейменувати** аркуш (контекстне меню аркуша, команда **Перейменувати**, набрати нове ім'я аркуша й клацнути за межами ім'я).

2. **Виділити** аркуш – клацнути кнопку виділення аркуша (у лівому верхньому куті робочого аркуша).

3. **Копіювати** аркуш – пересунути ярлик аркуша на інший ярлик при натиснутій клавіші **Ctrl**.

4. **Очистити** аркуш – виділити аркуш, клавіша **Del**.

5. **Додати** аркуш - команди основного меню: **Вставка, Аркуш**.

6. **Видалити** аркуш (без відновлення) – контекстне меню ярлика аркуша, команда **Видалити**.

## Виділення елементів аркуша

**Активізація комірки** - клацнути мишею по ній.

**Виділення комірки** – двічі клацнути комірку і просунути мишею по простору комірки.

**Виділення рядка або стовпця** - клацнути по заголовку рядка або стовпця. Виділення групи рядків або стовпців - простягнути мишею по заголовках.

**Виділення діапазону комірок** - простягнути мишею по діапазону.

**Виділення несуміжних комірок** – клацати (для діапазону простягати) послідовно мишею при натиснутій клавіші **Ctrl**.

**Зняти виділення** - клацнути мишею за межами виділення.

**Очищення виділених об'єктів** – виділити об'єкт і натиснути клавішу **Del**.

**Видалення виділених об'єктів** - у контекстному меню об'єкта виконати команду **Видалити**. З'явиться діалогове вікно **Видалення комірок**.

Встановити перемикач в одне з положень зрушення при видаленні й клацнути **ОК**.

Для зміни ширини стовпця перетягнути мишею праву межу заголовку стовпця. Для зміни висоти рядка перетягнути нижню межу рядка.

**Вставка рядків і стовпців** - виділити рядок або стовпець і в головному меню виконати команду **Вставка**, а потім **Рядка** або **Стовпця**.

## Робота з комірками

**Вставка комірок** - у контекстному меню комірки виконати команду **Додати комірки**. У діалоговому вікні встановити перемикач для зрушення вправо або вниз і клацнути **ОК**.

**Копіювання або переміщення** вмісту комірки - у контекстному меню комірки виконати команду **Копіювати (вирізати)**, а потім в комірці, куди потрібно помістити копію, в контекстному меню виконати команду **Вставити**. Аналогічно виконується **Копіювання** або **переміщення** блока комірок. Аналогічні операції можна виконувати, ухопившись за межу комірки, й перетягнути на нове місце (при натиснутій клавіші **Ctrl** - копіювання, інакше - переміщення).

**Об'єднання** комірок – виділити поєднувані комірки й виконати команди головного меню: **Формат, Комірки**, вкладка **Вирівнювання**, встановити

прапорець у поле **Об'єднати комірки**. Зняття прапорця приведе до роз'єднання комірок.

Зняття захисту деяких комірок і захист аркуша

Якщо встановити захист аркуша, то захищеними за замовчуванням стають і його комірки. Однак для деяких комірок захист можна зняти, для цього:

1. Виділити комірки, які не передбачені для захисту, й виконати команди меню: **Формат, Комірки**.

2. Вибрати вкладку **Захист**, зняти прапорець у полі **Комірка**, що захищається, і клацнути **ОК**.

3. Виконати команди основного меню: **Сервіс, Захист, Захистити аркуш**. У цьому випадку в захищеному аркуші будуть доступні попередньо незахищені комірки.

### 2.3. Типи даних в Excel і їхнє введення

В комірці можуть перебувати три типи даних: числові значення, текст, формула.

1. **Числові** значення – це число, дата й час.

Наприклад, форми подання:

чисел	-	3,15;	-3456 ;	-3,445E+01;	34,5E+0
дат	-	25.06.99;	25 червня 99;	Червень 99	
часу	-	11:40:35 ;	11:40;	11:40:35 AM	

**Введення** числових даних: активізувати комірку, ввести числові дані й натиснути **Enter**.

**Редагування** числових даних в комірках - виділити комірку, клацнути в правій частині рядка формул і виправити із клавіатури зміст.

**Форматування** числових даних комірки – виділити комірку, виконати команди меню **Формат, Комірки**. У діалоговому вікні обрати числовий формат і клацнути **ОК**. Можна вказати кількість знаків числа після коми й т.д. Аналогічно можна вибрати вигляд представлення (формат) дати й часу.

**Автозаповнення числами**. У правому нижньому куті рамки поточної комірки є чорний квадратик - маркер заповнення. Запишемо в A1 одиницю. За допомогою перетаскування маркера заповнення комірки можна копіювати її в інші комірки того ж рядка або того ж стовпця. Якщо при цьому тримати натиснутою клавішу **Ctrl**, то в стовпці або рядку буде розташований натуральний ряд чисел.

2. **Текст**. Уводиться із клавіатури аналогічно редактору Word.

**Автоматичне** введення - запам'ятовування попередніх слів і відновлення по перших буквах при новому введенні ( щоб зняти режим автовводу – виконати команди: **Сервіс, Параметри, Виправлення**, зняти прапорець **Автозаповнення** значень комірок).

**Автопідбір** ширини стовпців- виділити набрану таблицю й виконати наступні команди меню: **Формат, Стовпець, Автопідбір** ширини.

**Вирівнювання** тексту - аналогічно текстовому редактору, тобто кнопки форматування - вирівнювання ліворуч, праворуч, по центру і центрування.



**Створення** користувальницького списку автозаповнення - виконати команди меню **Сервіс, Параметри, Списки**. Вибрати **Новий список** і ввести свій список у вікні **Елементи** списку. Потім клацнути кнопку **Додати**. Наприклад, ми внесли назви міст: Одеса, Миколаїв, Херсон, і т.д. Тепер записавши в комірці слово **Одеса** й потягнувши за маркер вправо, одержимо в сусідніх комірках інші міста.

3. **Формула**. Обчислення в таблицях програми Excel здійснюються за допомогою формул. Формула обов'язково починається знаком рівності. Права частина формули може містити числові константи, посилання на комірки й функції Excel, з'єднані знаками математичних операцій.

Приклад формули: **= A7 + 5,45 \*COS(A1) + СУММ(B1:B10)**. Природно, що для виконання цієї формули в комірках A7,A1, B1:B10 повинні бути записані числа.

**Введення** формули – активізувати комірку, набрати із клавіатури знак = , а потім арифметичний або логічний вираз і натиснути Enter. При цьому формула автоматично обчислюється, **результат** обчислень відображається в комірці, а сама формула відображається в рядку формул.

Для відображення в комірках всіх записаних формул, потрібно виконати команди меню: **Сервіс, Параметри**. Клацнути вкладку **Вид** і встановити прапорець у поле **Формули**. Зняття прапорця **Формули** приведе до відображення в комірках результатів обчислення формул. Таким чином, формула має два вигляди відображення в комірках – **формульне** й **результативне**.

**Редагування** формули – активізувати комірку з формулою й клацнути мишею в правій частині рядка формул. виправити формулу й натиснути Enter (редагувати можна і в самій комірці - двічі клацнувши її).

#### 2.4. Арифметичні й логічні вирази в Excel

**Арифметичний** вираз – це сукупність числових констант, посилань на комірки й функцій, зв'язаних арифметичними операціями. Рішенням арифметичного виразу є число.

**Арифметичні** операції: + - \* / % ^ (підняття до степеня).

**Операції порівняння** - = ; < ; <= ; > ; >= ; <> .

**Порядок** виконання операцій в арифметичних виразах: розкриваються дужки (якщо вони є), виконуються функції, % , потім підняття до степеня, множення й ділення, додавання й віднімання. **Наведемо** приклад формули з арифметичним виразом: **=(A1 + B1)/(C1+COS(D1))**

**Логічні вирази** (ЛВ). Простий логічний вираз - це вираз відношення або два арифметичні вирази, пов'язані операцією відношення.

**Операції відношення** <, <=, >, >=, <> (не дорівнює), = .

Наприклад: **A1 > C1** . Якщо **A1** більше **C1**, то результат рішення логічного виразу — **true**, інакше значення **false**.

**Складний** логічний вираз включає логічні операції:

**И** (логічне множення) , **ИЛИ** (логічне додавання), **НЕ** (операція заперечення). Синтаксис логічної операції **И** :

**И** (логічний вираз 1; логіч. вираз 2; ... ; логіч. вираз 30)

Операція **И** - повертає значення ІСТИНА, якщо всі аргументи мають значення ІСТИНА (повертає ХИБНІСТЬ, коли хоча б один аргумент має значення ХИБНІСТЬ). Наприклад, значення комірки A1=95, тоді логічний вираз **И(A1<=100; A1>=90)** має значення – істина.

Синтаксис логічної операції **ИЛИ**:

**ИЛИ** (логічний вираз 1; логіч. вираз 2; ...; логіч. вираз 30) Операція **ИЛИ** - повертає ІСТИНА, якщо хоча б один аргумент має значення ІСТИНА (повертає ХИБНІСТЬ – коли всі аргументи мають значення ХИБНІСТЬ). Наприклад, **ИЛИ(A1<=100; A1>=90)** може мати значення – істина, коли істині обидва логічних вирази, або один з виразів.

Операція заперечення **НЕ** - змінює на протилежне логічне значення свого аргументу. Наприклад, **НЕ** (хибність) – істина.

### 2.5. Абсолютні, відносні й змішані адреси

Адреси комірок у формулах. У формулі можуть бути записані **відносні** й **абсолютні** адреси комірок, а також змішані, які містять відносні й абсолютні адреси. **Абсолютні** адреси мають знак \$ перед ім'ям стовпця й рядка. Наприклад, **\$A\$2**. При копіюванні формули ця адреса не змінюється. **Відносні** адреси – без знака \$. Наприклад, **A2**. Відносні адреси змінюються залежно від того, в якому напрямку копіюється формула. **Змішані** адреси – містять відносну й абсолютну частини. Наприклад, **\$A1** - ім'я стовпця не буде змінюватися при копіюванні, а рядок буде. Якщо адреса буде **A\$1**, то ім'я стовпця буде мінятися, а рядка - ні. **Копіювання** формули в суміжні комірки виконується протяганням мишею за маркер комірки.

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>4,5</b>	<b>6</b>	<b>=A1+\$B\$1</b>
<b>2</b>	<b>2,4</b>		=A2+\$B\$1
<b>3</b>	<b>3,1</b>		=A3+\$B\$1

**Приклад 2.1.** Обчислення

$y = \sqrt{x}$  задане ітераційною формулою

$y_{i+1} = 0,5(y_i + \frac{x}{y_i})$  при початковому наближенні  $y_0=1$  і  $x=25$ . Значення X

записуємо в комірку **A1**. Початкове значення  $y_0$  записуємо в комірку **B1**.

Формулу  $= 0,5 * (b1 + \frac{\$a\$1}{b1})$  запишемо в комірку **B2**. Оскільки значення X у

формулі не змінюється, то і його адреса у формулі є абсолютною **\$a\$1**.

Копіюємо (тягнемо за маркер заповнення вниз) комірку **b2** в комірки **b3: b7**.

На мал. 3.1 ліворуч представлений фрагмент ЕТ з відображенням результатів, а праворуч із відображенням формул з модифікацією адрес **b1, b2, ..b6** при копіюванні.

	А	В
1	25	1
2		13
3		7,461538
4		5,406027
5		5,015248
6		5,000023
7		5
8		

Книга2		
	А	В
1	25	1
2		=0,5*(B1+&A\$1/B1)
3		=0,5*(B2+&A\$1/B2)
4		=0,5*(B3+&A\$1/B3)
5		=0,5*(B4+&A\$1/B4)
6		=0,5*(B5+&A\$1/B5)
7		=0,5*(B6+&A\$1/B6)
8		

Рис. 2.1 - Обчислення за ітераційною формулою

## РОЗДІЛ 3. Функції в Excel

### 3.1. Стандартні функції

**Стандартні функції** використовуються в програмі Excel тільки у формулах. Виклик функції складається з вказування у формулі імені функції, після якого в дужках вказується список параметрів. Окремі параметри розділяються в списку крапкою з комою. Як параметр може використовуватися число, адреса комірки або довільний вираз. Наведемо приклад формули із застосуванням функції СУММ.

=СУММ(A1:A3; D4) це еквівалентно =A1+A2+A3+D4.

↑                    ↑  
Ім'я функції    аргументи функції розділяються крапкою з комою.

**Примітка.** При ручному введенні ім'я функції набирається російськими буквами, а аргументи в дужках латинськими.

#### Таблиця деяких стандартних функцій в Excel

Функція	Приклад	Опис
СРЗНАЧ	=СРЗНАЧ(B4:B9)	Середнє арифметичне декількох чисел
МАКС	=МАКС(F4:F10)	Максимальне число в даному діапазоні
МИН	=МИН(B4:B9)	Мінімальне число в даному діапазоні
СУММ	=СУММ(B4:D9)	Сума чисел у блоці комірок
ПРОИЗВЕД	=ПРОИЗВЕД(B4:B9)	Добуток чисел у діапазоні
COS	=COS(D4)	Косинус заданого кута ( кут у радіанах)
РАНГ	=РАНГ(A2;A1:A5)	Повертає порядок A2 у відсортованому за спаданням діапазоні A1:A5.

**Повний синтаксис функції РАНГ: РАНГ(число; посилання ; ознака сортування )** Число - адреса комірки або просте число, для якого визначається ранг. Посилання - заданий діапазон чисел.

Якщо ознака сортування відсутня, то Excel визначає ранг числа так, ніби посилання було списком, відсортованим у порядку спадання, а якщо є присутнім (відмінне від нуля число) – у порядку зростання. На мал. 4.1 представлено приклад застосування функції РАНГ. Для трьох магазинів необхідно визначити займане місце по отриманій виручці ( у порядку спадання). Звернути увагу (при копіюванні C2 у C3:C4 ) на абсолютні адреси комірок посилання в команді = РАНГ ( B2; \$B\$2 : \$B\$4 ) .

	А	В	С
1	Магазин	Выручка	Место
2	№1	345	2
3	№2	238	3
4	№3	435	1

**Відображення результатів**

	А	В	С
1	Магазин	Выручка	Место
2	№1	345	=РАНГ(В2; \$В\$2: \$В\$4)
3	№2	238	=РАНГ(В3; \$В\$2: \$В\$4)
4	№3	435	=РАНГ(В4; \$В\$2: \$В\$4)

**Відображення формул**

**Рис. 3.1 - Приклад застосування функції РАНГ**

Деякі повідомлення про помилки підчас введення формул:

**#ДЕЛ/0!** - ділення на 0.

**#ИМЯ ?** - в адресах комірок російські букви.

**#ЗНАЧ!** - в якості аргумента функції - текст.

**#ЧИСЛО!** - від'ємний аргумент кореня або ввели не всі обов'язкові аргументи функції.

**#ССЫЛКА** - використовується неприпустиме посилання на комірку.

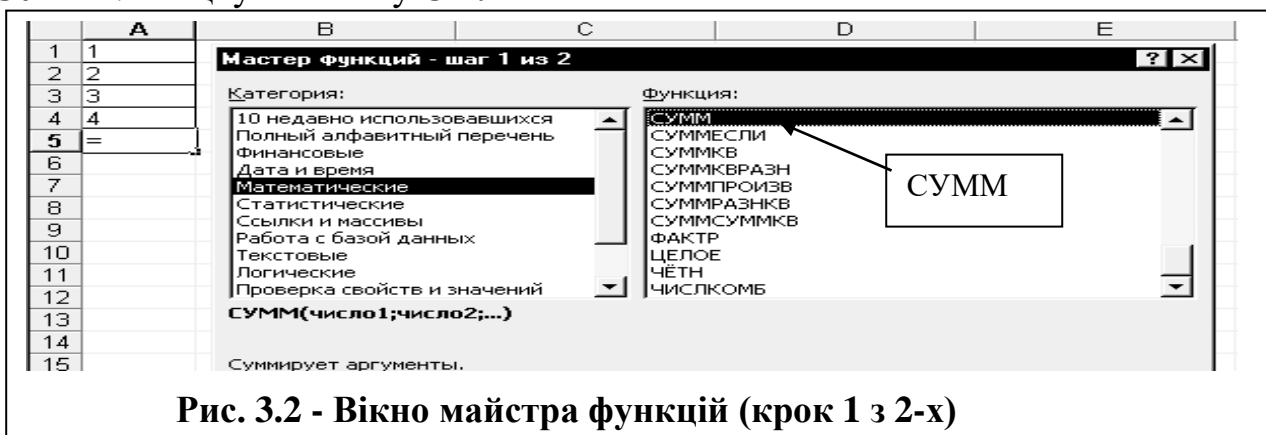
### Майстер функцій

При записуванні в комірку формули **=СУММ(А1 : А4)** необхідно **СУММ** записати російським шрифтом, а інше латинським. Ці та інші незручності усуваються при застосуванні майстра функцій – спеціальної вбудованої програми в Excel. Майстер функцій викликається командами **Вставка, Функція** або кнопкою **f<sub>x</sub>** на стандартній панелі вікна Excel.

Розглянемо приклад запису формули **=СУММ(А1 : А4)** за допомогою майстра функцій. В діапазон **А1:А4** записані числа. За допомогою майстра функцій потрібно ввести формулу суми чисел цього діапазону в комірку **А5**. Виконати наступне :

1. Активізувати комірку **А5** і в панелі Excel клацнути кнопку **f<sub>x</sub> Вставка функцій**. Відкривається вікно **Майстер функцій - крок 1 з 2** (рис. 3.2).

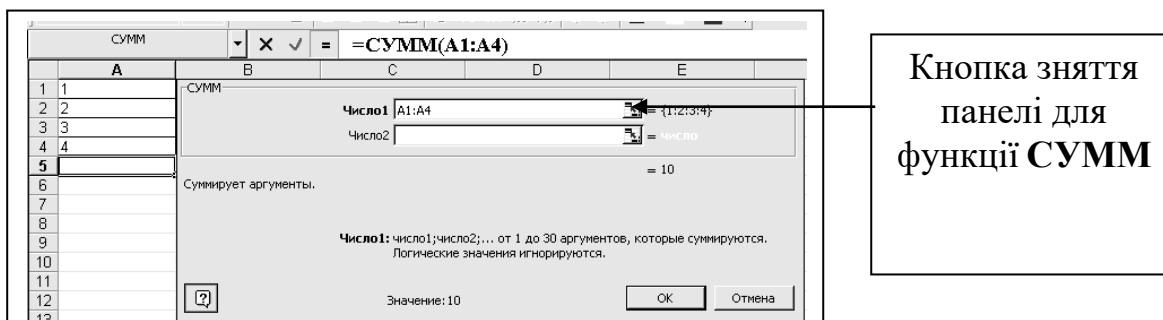
2. В панелі **Категорія** клацнути мишею **Математичні**, а в панелі **Функція**, використовуючи смугу вертикального прокручування, клацнути **СУММ**. Клацнути кнопку **ОК**.



**Рис. 3.2 - Вікно майстра функцій (крок 1 з 2-х)**

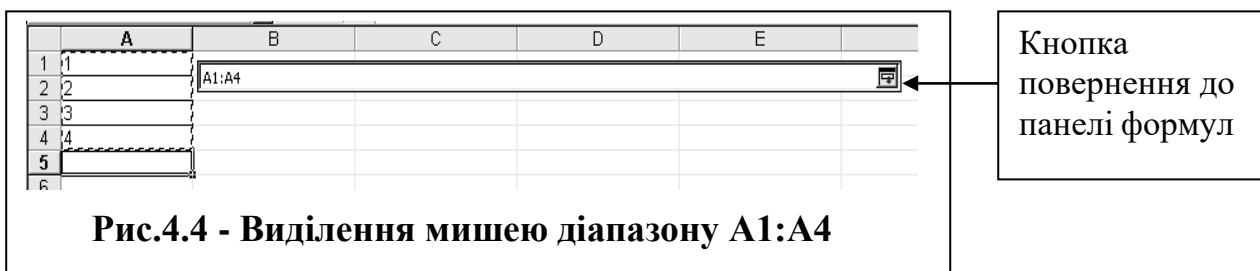
3. З'являється панель формул для функції **СУММ** (рис. 3.3). В поле **число 1** набрати із клавіатури діапазон **А1:А4**. Функція готова. Її можна побачити в рядку формул. Зверніть увагу, що праворуч віконця **число 1** розташовані

числа, що додаються, а нижче (праворуч) результат. Залишається клацнути кнопку **ОК**. Майстер функцій закривається.



**Рис. 3.3 - Панель формул**

не набирати із клавіатури діапазон **A1:A4**, а клацнути праворуч по кнопці зняття панелі для функції СУММ (рис. 3.3). Панель знімається, а замість її залишається невелика смужка з кнопкою повернення (рис. 3.4). Виділити мишею діапазон **A1:A4** і клацнути по кнопці повернення. В панелі формул клацнути **ОК**. Майстер функцій закривається, у рядку формул відображається формула, а в комірці **A5** - числовий результат.



**Рис.4.4 - Виділення мишею діапазону A1:A4**

### 3.2. Логічна функція ЕСЛИ в Excel

Синтаксис логічної функції **ЕСЛИ**:

$$\begin{array}{c} \text{істина} \\ \downarrow \\ \text{ЕСЛИ ( логічний вираз; дія 1; дія 2)} \\ \leftarrow \text{хибність} \end{array}$$

Робота функції: якщо значення логічного виразу Істина, то результатом функції буде **дія 1**, інакше **дія 2**.

Як дія 1 або 2 може бути вкладена інша функція ЕСЛИ. В складних логічних виразах можуть використовуватися логічні операції (**И**, **ИЛИ**, **НЕ**).

Приклад застосування функції ЕСЛИ

Обчислити значення **У** за наступною залежністю

$$Y = \begin{cases} \sin(x) & \text{при } x < -1 \\ \cos(x) & \text{при } -1 \leq x \leq 1 \\ x^2 & \text{при } x > 1 \end{cases} \quad x \in [-2, 2] \text{ і змінюється з кроком } 0,5.$$

Порядок дій:

1. В комірку **A1** записати початкове значення **-2**.
2. В комірку **A2** записати формулу **=A1+0,5** і копіювати її в комірки **A3:A9**.

3. В комірку **B1** записати формулу:

=ЕСЛИ( a1<-1; sin(A1); ЕСЛИ( И(-1<=a1; a1<=1); cos(A1) ; A1^2 ))

4. Комірку **B1** копіювати в **B2:B9**

	A	B
1	-2	-0,9093
2	-1,5	-0,99749
3	-1	0,540302
4	-0,5	0,877583
5	0	1
6	0,5	0,877583
7	1	0,540302
8	1,5	2,25
9	2	4

	A	B
1	-2	=ЕСЛИ(A1<-1; SIN(A1); ЕСЛИ(И(-1<=A1; A1<=1); COS(A1); A1^2))
2	=A1+0,5	=ЕСЛИ(A2<-1; SIN(A2); ЕСЛИ(И(-1<=A2; A2<=1); COS(A2); A2^2))
3	=A2+0,5	=ЕСЛИ(A3<-1; SIN(A3); ЕСЛИ(И(-1<=A3; A3<=1); COS(A3); A3^2))
4	=A3+0,5	=ЕСЛИ(A4<-1; SIN(A4); ЕСЛИ(И(-1<=A4; A4<=1); COS(A4); A4^2))
5	=A4+0,5	=ЕСЛИ(A5<-1; SIN(A5); ЕСЛИ(И(-1<=A5; A5<=1); COS(A5); A5^2))
6	=A5+0,5	=ЕСЛИ(A6<-1; SIN(A6); ЕСЛИ(И(-1<=A6; A6<=1); COS(A6); A6^2))
7	=A6+0,5	=ЕСЛИ(A7<-1; SIN(A7); ЕСЛИ(И(-1<=A7; A7<=1); COS(A7); A7^2))
8	=A7+0,5	=ЕСЛИ(A8<-1; SIN(A8); ЕСЛИ(И(-1<=A8; A8<=1); COS(A8); A8^2))
9	=A8+0,5	=ЕСЛИ(A9<-1; SIN(A9); ЕСЛИ(И(-1<=A9; A9<=1); COS(A9); A9^2))

### Використання майстра функцій для набору функцій ЕСЛИ

1. Активізувати комірку **B1** і викликати майстра функцій **f<sub>x</sub>**

2. Вибрати ЕСЛИ. З'являється 1-е вікно ЕСЛИ.

3. Набрати в полі Логічний вираз **A1<-1**

4. Набрати в полі Істина **sin(A1)**

5. Встановити в полі Хибність курсор

6. Клацнути команду ЕСЛИ в лівій частині рядка формул.

7. З'являється 2-е вікно ЕСЛИ.

8. Набрати в полі логічний вираз **И(-1<=A1; A1<=1)**

9. Набрати в полі Істина **cos(A1)**

10. Набрати в полі Хибність **A1^2**

11. Клацнути ОК.

Логич.выражение	A1<-1
истина	sin(A1)
ложь	
<b>1-е вікно ЕСЛИ</b>	

Логич.выражение	И(-1<=A1; A1<=1)
истина	cos(A1)
ложь	A1^2
<b>2-е вікно ЕСЛИ</b>	

### 3.3. Функції обробки даних типу ДАТА\ ЧАС

Категорія функцій ДАТА і ЧАС Майстра функцій дає можливість використовувати різні функції для обробки даних типу ДАТА й ЧАС. Excel дозволяє вводити дату різними способами:

"Класична" форма	3.1 0.2006
Скорочена форма	3.1 0.06
3 використанням дефісів	3- 10-6
3 використанням дробу	3/1 0/6

Зовнішній вигляд (відображення) дати в комірки може бути дуже різним (з роком або без, місяць числом або словом і т.д.) і задається в меню **Формат - Комірки**

Час вводиться в комірки з використанням двокрапки. Наприклад, **16:45**

За бажанням можна додатково уточнити кількість секунд - вводячи їх також через двокрапку:

**16:45:30**

І, нарешті, ніхто не забороняє вказувати дату й час разом - через пропуск.

Наведемо синтаксис деяких найбільш часто використовуваних функцій типу ДАТА\ЧАС.

**ДЕНЬ**(дата\_в\_числовому\_форматі) - повертає значення дня місяця в діапазоні від 1 до 31.

**МЕСЯЦ**(дата\_в\_числовому\_форматі) - повертає номер місяця - число в діапазоні від 1 (січень) до 12 (грудень);

**ГОД**(дата\_в\_числовому\_форматі)- повертає значення року – ціле число в діапазоні від 1900 до 9999;

**ДЕНЬНЕД**(дата\_в\_числовому\_форматі)- повертає ціле число від 1(Неділя) до 7(Субота), що відповідає номеру дня тижня для заданої дати;

**СЕГОДНЯ()** - повертає поточну системну дату у форматі дати;

**ТДАТА()**- повертає поточну системну дату й час у форматі дати й часу;

**ДНЕЙ360**(нач\_дата;кін\_дата;метод) – обчислює кількість днів між двома датами на основі 360-денного року (12 місяців по 30 днів).

На рис. 4.5 і 4.6. наведені фрагменти ЕТ значень і ЕТ у формульному вигляді відповідно до використання розглянутих вище функцій.

	А	В	С
1	Дата рождения	15.01.1979	
2	День рождения	15	
3	Месяц рождения	1	
4	Год рождения	1979	
5	День недели рождения	2	
6	Сегодняшний день	31.01.2011	
7			
8			

Рис. 3.5.

	А	В	С
1	Дата рождения	28870	
2	День рождения	=ДЕНЬ(В1)	
3	Месяц рождения	=МЕСЯЦ(В1)	
4	Год рождения	=ГОД(В1)	
5	День недели рождения	=ДЕНЬНЕД(В1)	
6	Сегодняшний день	=СЕГОДНЯ()	
7			
8			

Рис. 3.6.

## РОЗДІЛ 4. Діаграми в Excel

Діаграма - це в різних формах графічне представлення табличних даних. В Excel можна будувати різні типи діаграм (рис. 5.1).



Рис. 5.1 - Типи діаграм

Діаграми створюються на тому ж робочому аркуші, де розташовані табличні дані або на окремому аркуші робочої книги. Діаграма завжди пов'язана з табличними даними, змінення яких приводить до зміни діаграми.

### 4.1. Майстер діаграм

Зручний спосіб створення діаграми – це використання програми **Майстер діаграм**, що включає чотири кроки виконання. Дані для діаграм повинні бути розташовані по **рядках** або **стовпцях** (далі це рядки).

**Розглянемо** приклад. Табулювання заданої функції  $y=x^2$  при зміні аргумента  $x$   $[-1,1]$  із кроком  $dx=0,5$  наведено на рис. 5.2.

	A	B	C
1	x	f(x)	
2	-1	1	
3	-0,5	0,25	
4	0	0	
5	0,5	0,25	
6	1	1	
7			

Рис. 5.2

Аргумент заданої функції розташований у стовпці **A**, а значення функції в стовпці **B**. Необхідно побудувати графік функції  $y=f(x)$  із застосуванням майстра діаграм. Потрібно виділити мишею діапазон **B1:B6** і клацнути на панелі кнопку **Майстер діаграм** (або виконати команди **Вставка, Діаграма**).

1. У вікні, що з'явилося, Майстра діаграм (**крок 1 з 4**) на **вкладці** Стандартні обрати тип **Графік** і один з його видів. Клацнути кнопку **Далі**.

2. З'являється вікно **Майстер діаграм** (**2 крок з 4**).

Активізувати вкладку **Ряд**, у полі **Підписи по осі X** встановити курсор і виділити мишею діапазон аргумента **A2:A6**. Клацнути кнопку **Далі**.

3. З'являється вікно **Майстер діаграм** (**3 крок з 4**). Вікно третього кроку має вкладки: **Заголовки, Вісі, Лінії сітки, Підпис даних, Таблиця даних**. За бажанням користувача оформляється вигляд діаграми на кожній вкладці. Клацнути кнопку **Далі**.

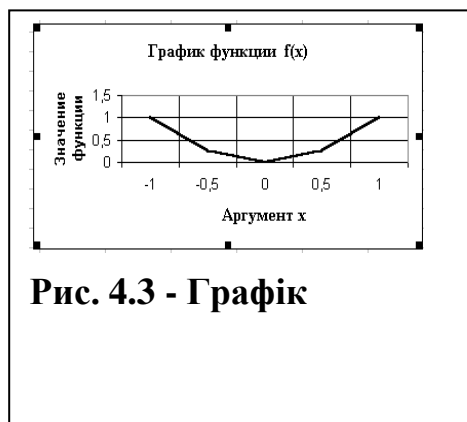


Рис. 4.3 - Графік

4. З'являється вікно **Майстер діаграм** (**4 крок з 4**). Вибір розміщення діаграми на окремому аркуші або на аркуші з даними. Клацнути кнопку **Готово**.



Аналогічно будуються Гістограма й інші типи діаграм.

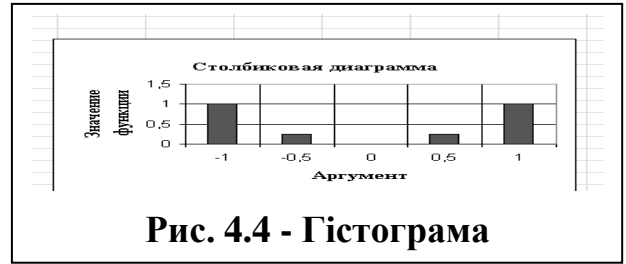


Рис. 4.4 - Гістограма

### 4.2. Побудова діаграми типу Поверхня

**Приклад.** Побудова поверхні для  $Z = x^2 - y^2$  при  $x, y \in [-1, 1]$  із кроком 0,2.

Для табулювання функції  $Z$  від двох аргументів  $x, y$  виконаємо:

1. У діапазоні (A2:A12) запишемо зміну аргументу  $X \in [-1, 1]$  із кроком 0,2.
2. У діапазоні (B1:L1) запишемо зміну аргументу  $Y \in [-1, 1]$  із кроком 0,2.
3. В комірку B2 введемо формулу  $=\$A2^2 - B\$1^2$ . Формально здійснено заміну  $X$  на  $\$A2$ ,  $Y$  на  $B\$1$ . Виконаємо копіювання цієї формули вправо і вниз (у межах B2:L12).

	A	B	C	D	E
1		-1	=B1+0,2	=C1+0,2	=D1+0,2
2	-1	=A2^2-B\$1^2	=A2^2-C\$1^2	=A2^2-D\$1^2	=A2^2-E\$1^2
3	=A2+0,2	=A3^2-B\$1^2	=A3^2-C\$1^2	=A3^2-D\$1^2	=A3^2-E\$1^2
4	=A3+0,2	=A4^2-B\$1^2	=A4^2-C\$1^2	=A4^2-D\$1^2	=A4^2-E\$1^2
5	=A4+0,2	=A5^2-B\$1^2	=A5^2-C\$1^2	=A5^2-D\$1^2	=A5^2-E\$1^2
6	=A5+0,2	=A6^2-B\$1^2	=A6^2-C\$1^2	=A6^2-D\$1^2	=A6^2-E\$1^2
7	=A6+0,2	=A7^2-B\$1^2	=A7^2-C\$1^2	=A7^2-D\$1^2	=A7^2-E\$1^2
8	=A7+0,2	=A8^2-B\$1^2	=A8^2-C\$1^2	=A8^2-D\$1^2	=A8^2-E\$1^2
9	=A8+0,2	=A9^2-B\$1^2	=A9^2-C\$1^2	=A9^2-D\$1^2	=A9^2-E\$1^2

4. Виділяємо мишею A1:L12

5. Викликаємо Майстер діаграм, обираємо тип Поверхня, вид і клацаємо кнопку Далі.

6. З'являється вікно. Клацаємо Далі. В інших вікнах установлюємо бажані параметри. Продовжуємо клацати Далі до Готово (рис. 4.5).



Рис. 4.5 - Розташування даних і поверхня  $z = x^2 - y^2$

### 4.3. Редагування побудованої діаграми

Викликаючи контекстне меню **Область побудови діаграми**, ми можемо виконати команду **Формат області побудови** й зробити прозорим заливання діаграми. Контекстне меню області **Вісь категорій** дозволяє виконати команду **Формат осі**. На вкладці **Шкала** вилучити прапорець у полі **Перетинання з віссю Y** (значень) між категоріями. Це дозволить розташувати точки даних на мітках по осі  $X$ , а не поміж них. На вкладці **Вирівнювання** можна на  $90^\circ$

розгорнути числа осі X. На вкладці **Число** можна обмежити кількість цифр після коми на осі X. Підвести покажчик миші до лінії графіка, викликати контекстне меню і виконати команду **Формат рядів даних**. На вкладці **Вид** можна встановити потрібний колір лінії графіка. В області **Вісь значень** можна змінювати параметри осі Y.

## РОЗДІЛ 5. Обробка статистичних даних в Excel

### 5.1. Деякі поняття математичної статистики

До складу Excel входить **Пакет аналізу**, призначений для вирішення складних статистичних і інженерних завдань. Встановлюється пакет командами: **Сервіс, Надбудови**, установити прапорець **Пакет аналізу** і ОК. Перед використанням **Пакету аналізу** дамо деякі поняття математичної статистики.

**Випадкова** – це величина, що може приймати значення, наперед невідоме й залежне від випадкових причин. Випадкову величину можна записати так:  $x_i$  при  $i=1,2,\dots,n$ ; де  $n$  – кількість спостережень. Ми будемо розглядати дискретну випадкову величину, що приймає окремі, ізольовані значення. Характеристикою дискретної випадкової величини є **Закон розподілу**, що визначає зв'язок між можливими значеннями випадкової величини і їхніх імовірностей. На практиці дискретна випадкова величина представляється в табличному вигляді (табл. 6.1).

**Вибірка** – результат  $n$  спостережень за випадковою величиною, що представляє генеральну сукупність  $N$ . Наприклад, для генеральної сукупності  $N=1000$  обсяг вибірки може дорівнювати  $n=100$ . Також для вибірки при  $n=32$  таблиця має вигляд:

**Таблиця 5.1 - Табличний вигляд випадкової величини**

Значення випадкової величини	1	4	7	9
Частота повторення	5	9	11	7
Відносні частоти $P_i$	$5/n=0,16$	$9/n=0,28$	$11/n=0,34$	$7/n=0,22$

Відносні частоти при великому  $n$ , називають статистичними ймовірностями  $p_1, p_2, p_3, p_4$  і сума ймовірностей  $0,16+0,28+0,34+0,22 = 1$ . Для наочності закон розподілу дискретної випадкової величини можна зобразити графічно багатокутником розподілу (рис.5.1) або гістограмою (рис. 5.2).

**Гістограма.** Весь діапазон випадкової величини розбивають на розряди (кишені - рис.8.2). На кожному з розрядів будується прямокутник, площа якого дорівнює частоті даного розряду. Висота прямокутника дорівнює частоті даного розряду, розділеною на довжину розряду. У випадку рівних по довжині розрядів висоти прямокутників пропорційні відповідним частотам. На рис. 6.2 кривою лінією представлена інтегральна крива відносних частот. У багатьох випадках



**Рис. 5.1**

для статистичної обробки досить буває вказати тільки окремі числові характеристики випадкової величини.

**Середнє арифметичне:**

$$\bar{x} = \frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_n)}{n} = \left( \sum_{i=1}^n x_i \right) / n$$

**Дисперсія:**

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{cp})^2}{n-1} \quad \text{- міра}$$

розсіювання випадкової величини біля її середнього арифметичного;

**Стандартне відхилення:**  $\sigma = \sqrt{D}$  - або середня квадратична помилка окремого виміру;

**Стандартна помилка:**  $\sigma_0 = \sqrt{\frac{D}{n}}$  або

середня квадратична помилка середнього арифметичного.

**Мода** – величина, що має найбільшу частоту. Наприклад, для таблиці 6.1 мода дорівнює 11. **Медіана** – значення величини, що відповідає середині ранжування вибірки.

**Асиметрія** – асиметрія закону розподілу відносно  $x_{cp}$ .

**Ексцес** – величина крутості або плосковершинності закону розподілу випадкової величини. Нульовий ексцес має закон нормального розподілу випадкової величини.

**Довірчий інтервал** – називається інтервал, у якому із заданою ймовірністю (надійністю) попадає середнє значення випадкової величини, отримане з  $n$  спостережень.

### 5.2. Генерація випадкових чисел і побудова гістограм

Пакет Аналіз даних дозволяє генерувати випадкові числа в заданому діапазоні (випадкову змінну). Можна робити генерацію декількох випадкових змінних (у рядках або стовпцях). При цьому можна використовувати різні типи розподілу ймовірностей випадкової величини - Рівномірне, Нормальне, Бернуллі й т.д. Наприклад, нормальний закон розподілу випадкової величини є граничним законом, до якого наближаються інші закони розподілу. Нормальний закон характеризується щільністю  $f(x)$  розподілу ймовірностей випадкової величини.

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x_i - x_{cp})^2}{2\sigma^2}}$$

Як бачимо, що нормальний розподіл  $f(x)$  визначається середнім значенням  $x_{cp}$  і стандартним відхиленням  $\sigma$ . Досить вказати ці параметри, щоб задати нормальний розподіл.

**Приклад.** Згенерувати випадкову послідовність 10 нормально розподілених чисел. Клацнути в меню **Сервіс**, а потім **Аналіз даних**. З'являється діалогове вікно **Аналіз даних**. Вибрати **Генерація випадкових чисел** і клацнути **ОК**. З'являється вікно **Генерація випадкових чисел** (рис. 6.3).

Встановити:

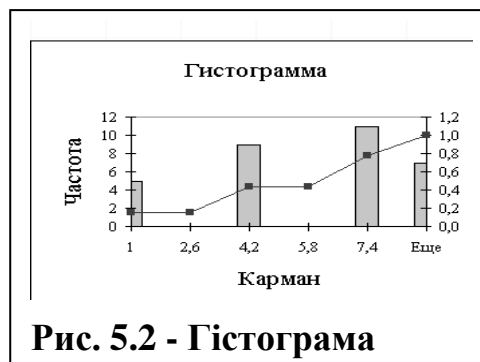


Рис. 5.2 - Гістограма

Число змінних: 1 ;  
 Число випадкових чисел: 10 ;  
 Розподіл: Нормальне ;  
 Параметри: Середнє 0,2  
 Стандартне відхилення 1

Випадкове розсіювання: – пропустити;

Вихідний інтервал: \$A\$1

Клацнути ОК.

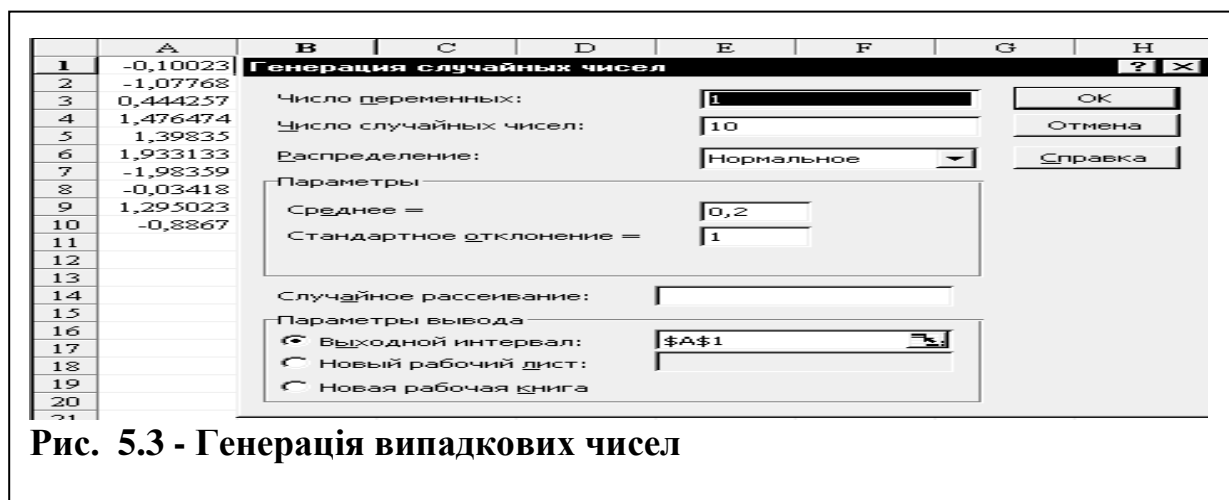


Рис. 5.3 - Генерація випадкових чисел

### Побудова гістограм

У стовпці А розташувати вихідний ряд випадкових чисел (наприклад, 10 чисел) і виконати наступне:

1. Клацнути в меню **Сервіс**, а потім **Аналіз даних**. У вікні **Аналіз даних** вибрати **Гістограма** й клацнути **ОК**. З'являється діалогове вікно **Гістограма** (рис. 6.4).

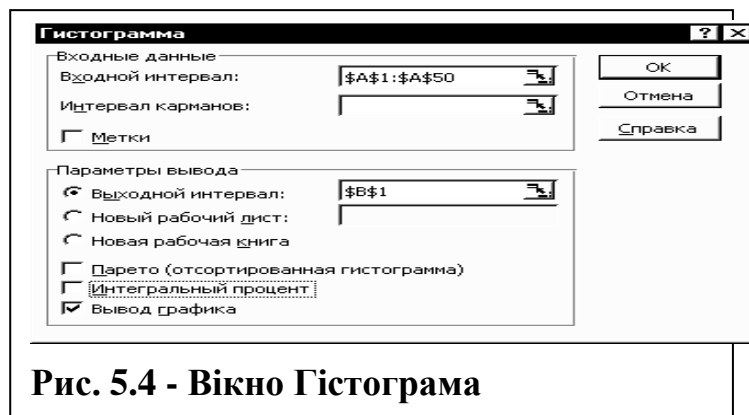


Рис. 5.4 - Вікно Гістограма

2. Установити:  
 Вхідний інтервал : **A1:A10**.  
 Інтервал кишень: не заповнювати. Excel сам призначить кишень.  
 Вихідний інтервал: **\$B\$1**.  
 Встановити  в полі **Виведення графіка**.
3. Клацнути **ОК**.

### 5.3. Описова статистика

Описова статистика - це один з інструментів пакета аналізу й служить для створення статистичного звіту вхідних даних. Розглянемо застосування цього засобу на конкретному прикладі.

Отримано дані вибірки (виміру діаметра десяти деталей )

102	98	99	100	97	95	100	98	96	101
-----	----	----	-----	----	----	-----	----	----	-----

1. Одержати числові характеристики випадкової величини й ширину довірчого інтервалу з рівнем надійності 99 % (довірчої ймовірності 0.99).
2. Дані розташувати в діапазоні **A1: A10** робочого аркуша.
3. Виконати команди **Сервіс, Аналіз даних**. Відкривається вікно **Аналіз даних**. Обрати **Описова статистика** й клацнути **ОК**. У вікні, що з'явилося, **Описова статистика** необхідно встановити (рис. 5.5):

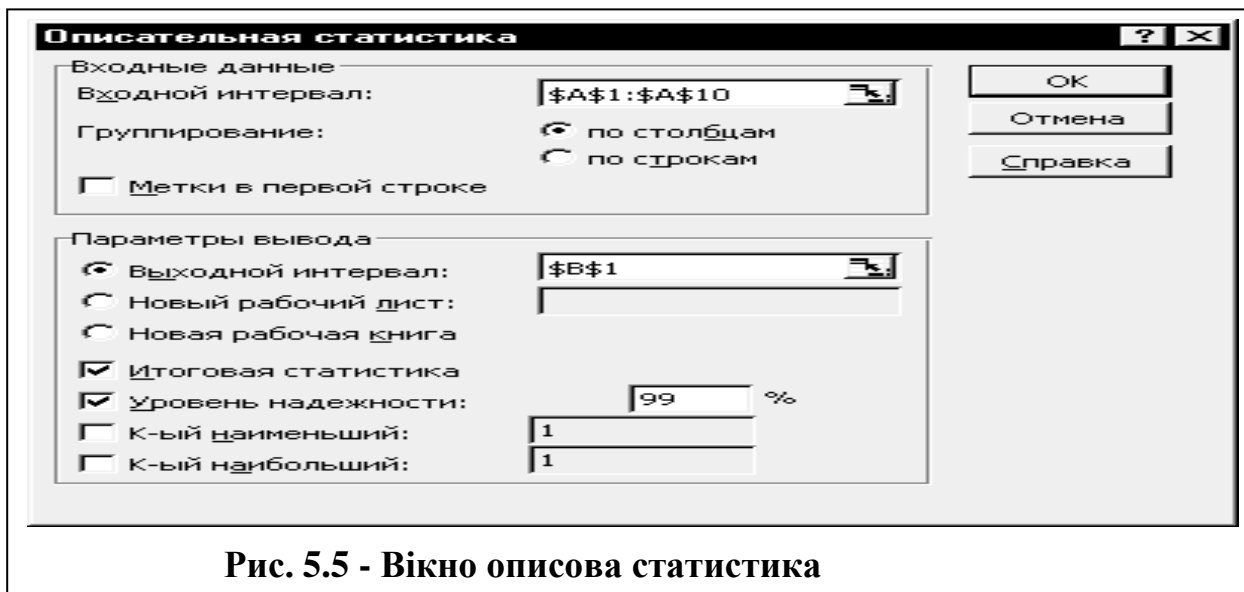


Рис. 5.5 - Вікно описова статистика

4. Клацнути **ОК**.

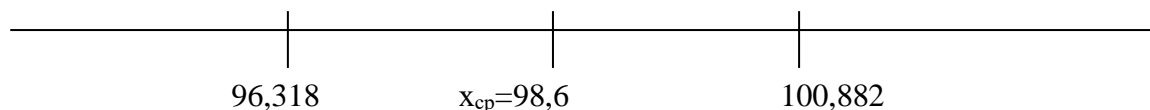
На робочому аркуші ми побачимо наступні результати статистичного аналізу (рис. 6.6).

Середнє значення  $x_{cp} = 98,6$

Напівширина довірчого інтервалу дорівнює **2,28261**.

Таким чином, ми з імовірністю 0,99, тобто 99 %, гарантуємо, що істине значення вимірюваної величини перебуває в діапазоні  $98,6 \pm 2,282$ , тобто від 96,318 до 100,882.

Нижче представлено довірчий інтервал



	A	B	C
1	102		
2	98		
3	99	Среднее	98,6
4	100	Стандартная ошибка	0,702376917
5	97	Медиана	98,5
6	95	Мода	98
7	100	Стандартное отклонение	2,221110833
8	98	Дисперсия выборки	4,933333333
9	96	Эксцесс	-0,797114682
10	101	Асимметричность	-0,127766602
11		Интервал	7
12		Минимум	95
13		Максимум	102
14		Сумма	986
15		Счет	10
16		Уровень надежности(99,0%)	2,2826146

Рис. 5.6 - Результат статистичного аналізу

## РОЗДІЛ 6. Рішення нелінійних рівнянь в Excel

Нелінійні рівняння – це рівняння виду  $f(x)=0$ , де  $f(x)$  – нелінійна функція. Рішення рівняння  $f(x)=0$  зводиться до пошуку таких значень  $x^*$  (корінь рівняння), які перетворюють рівняння в тотожність. Розрізняють нелінійні алгебраїчні рівняння й трансцендентні.

Наприклад, нелінійне алгебраїчне рівняння  $ax^2 + vx + c = 0$  має два корені, які можуть бути дійсними або уявними. Наприклад, рівняння  $x^2 + 2=0$  має два уявних корені  $x_1 = \sqrt{-2}$  і  $x_2 = -\sqrt{-2}$ .

Надалі буде йтися про обчислення тільки дійсних коренів.

**Трансцендентним** називається рівняння, якщо в  $f(x)$  входить хоча б одна трансцендентна функція. Наприклад,  $\sin(x) - 1 = 0$ ;

Рішення нелінійних рівнянь виконують у два етапи:

1. Етап виокремлення коренів.
2. Етап **уточнення** коренів, тобто пошук коренів із заданою точністю.

Етап виокремлення коренів

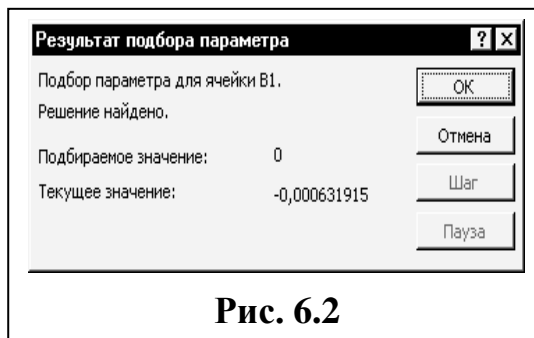
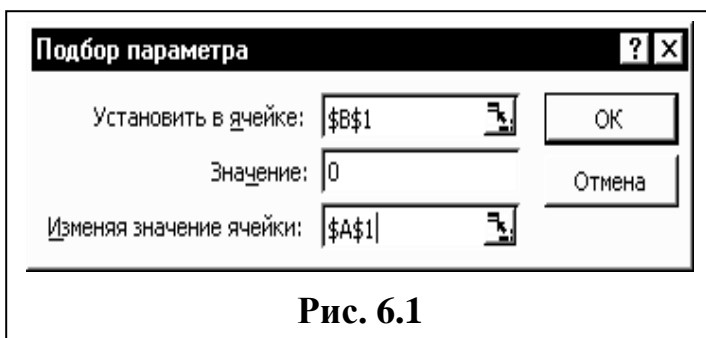
Для цього побудуємо графік заданої функції  $f(x)=0$ . У стовпці А розташовуємо зміни аргумента, а в стовпці В табулюємо функцію. Будуємо графік. На графіку виділяємо межі кореня й у цих межах беремо початкове наближення кореня (намалювати графік, виділити корінь і взяти початкове наближення).

Етап уточнення кореня

Команда *Підбір параметрів*

Порядок уточнення:

1. В комірку **A1** вводимо початкове наближення кореня  $X_1$ .
2. В комірку **B1** вводимо формулу із заданою функцією.
3. Виконуємо команди **Сервіс, Підбір параметра**. З'являється вікно **Підбір параметра** (рис. 6.1).
4. В полі "**Установити в комірці**" записати адресу першої формули (можна зняти вікно й клацнути комірку **B1**, потім відновити вікно).
5. В полі "**Значення**" установити 0.
6. В полі "**Змінюючи значення комірки**" установити адресу **A1** (зняти вікно й клацнути **A1**).
7. Клацнути **ОК**. З'являється вікно **Результат підбору параметра** (рис. 6.2), а в комірці **A1** буде уточнене значення кореня.



## Обчислення за ітераційними формулами

Ітераційною називається формула типу  $y_{i+1} = f(y_i)$ . **Приклад 1.** Обчислення

$$y = \sqrt[3]{x} \quad \text{задано з ітераційною формулою } y_{i+1} = (x/y_i^2 + 2y_i)/3$$

Початкове наближення  $y_0=1$  і значення  $x=27$ .

Складемо ЕТ для обчислення:

1. В комірку **a2** запишемо значення  $x = 27$  (рис. 6.3).
2. В комірку **b2** запишемо значення  $y_0 = 1$ .
3. В комірку **b3** запишемо формулу  $= (\$A\$1/B1^2+2*B1)/3$ , що копіюємо вниз.

	A	B	C
1	27	1	
2		9,666667	
3		6,540758	
4		4,570877	
5		3,478019	
6		3,062689	
7		3,001274	
8		3,000001	
9			3

	A	B
1	27	1
2		$= (\$A\$1/B1^2+2*B1)/3$
3		$= (\$A\$1/B2^2+2*B2)/3$
4		$= (\$A\$1/B3^2+2*B3)/3$
5		$= (\$A\$1/B4^2+2*B4)/3$
6		$= (\$A\$1/B5^2+2*B5)/3$
7		$= (\$A\$1/B6^2+2*B6)/3$
8		$= (\$A\$1/B7^2+2*B7)/3$
9		$= (\$A\$1/B8^2+2*B8)/3$
10		

Рис. 6.3

**Приклад 2.** Задано ітераційні формули

$$x_i = 2x_{i-1} \quad \text{і} \quad y_i = x_{i-1} + 3y_{i-1} \quad \text{при зміні} \quad i=2,3,4,5.$$

При  $i=2$   $x_2 = 2x_1$  і  $y_2 = x_1 + 3y_1$

Початкові значення  $x_1=1$  ;  $y_1=1$  (рис. 8.4) запишемо в B2 і C2 відповідно. В комірки B3 і C3 запишемо формули для  $x_2$  і  $y_2$  . Виділяємо B3:C3 і копіюємо вниз до C6. Результат обчислення на рис. 8.5.

	A	B	C
1	i	x	y
2	1	1	1
3	2	$=2*B2$	$=B2+3*C2$
4	3	$=2*B3$	$=B3+3*C3$
5	4	$=2*B4$	$=B4+3*C4$
6	5	$=2*B5$	$=B5+3*C5$

Рис. 6.4

	A	B	C
1	i	x	y
2	1	1	1
3	2	2	4
4	3	4	14
5	4	8	46
6	5	16	146
7			

Рис. 6.5

**Приклад 3.**

Рішення завдань наступного типу:

	A	B	C	D	E
1	i	y	z	$z^2$	min
2	1	-2	$=\text{ЕСЛИ}(B2 < 1; B2; 2)$	$=C2^2$	$=\text{МИН}(D2:D6)$
3	2	3	$=\text{ЕСЛИ}(B3 < 1; B3; 2)$	$=C3^2$	
4	3	-5	$=\text{ЕСЛИ}(B4 < 1; B4; 2)$	$=C4^2$	
5	4	-7	$=\text{ЕСЛИ}(B5 < 1; B5; 2)$	$=C5^2$	
6	5	9	$=\text{ЕСЛИ}(B6 < 1; B6; 2)$	$=C6^2$	
7					

Рис. 8.6

Задано дійсні числа в1, в2,...в5, які записані в B2:B6

Скласти ЕТ для обчислення

$$z_i = \begin{cases} y_i & \text{при } y > 1 \\ 2 & \text{при } y \leq 1 \end{cases} \quad i$$

визначення  $\min(z1^2, z2^2, \dots, z5^2)$  при  $i=1,2,\dots,5$

## РОЗДІЛ 7. Алгоритмізація обчислювальних процесів

### Етапи рішення інженерних завдань на ПК

1. Постановка інженерного завдання. На цьому етапі усвідомлюється, що задано, що необхідно одержати, а також доцільність постановки завдання.
2. Етап перетворення інженерного завдання в математичне, тобто одержання математичної моделі й вибір (якщо необхідно) математичного методу її вирішення.
3. Розробка алгоритму вирішення математичної моделі.
4. Складання програми вирішення алгоритмічною мовою відповідно до розробленого алгоритму.
5. Етап налагодження складеної програми, тобто виявлення можливих помилок у програмі.
6. Вирішення завдання на ПК і обробка результатів рішення.

### 7.1. Алгоритм і його властивості

**Алгоритм** - це строга однозначна послідовність дій, що приводить до рішення поставленого завдання. Алгоритм відрізняється від звичайної інструкції рядом властивостей. До основних властивостей алгоритму зараховані:

1. **Детермінованість** - однозначне розуміння алгоритму різними користувачами, однозначність одержання результату рішення.
2. **Дискретність** - представлення алгоритму у вигляді найпростіших операцій.
3. **Масовість** - можливість застосування алгоритму до цілого класу однотипних завдань.
4. **Результативність** - одержання результату або повідомлення про його відсутність за кінцеве число дій.
5. **Різноманітність** форм представлення (текстова, символічна, графічна й т.д.).

Найчастіше формою представлення алгоритму є **блок-схема**. Це графічне представлення алгоритму у вигляді набору геометричних фігур, з'єднаних лініями (стрілками), що вказують на напрямок розвитку обчислювального процесу. Стрілки вказуються, якщо процес спрямований справа наліво і знизу вгору. Кожна фігура має спеціальне призначення. Алгоритм починається блоком "Початок" і закінчується блоком "Кінець".

### Типи алгоритмічних структур

**Лінійний** алгоритм - це послідовність дій, які виконуються у порядку їхнього природного розташування, тобто одне за іншим (рис. 9.1,а).

**Розгалужений** - це алгоритм, у якому може порушуватися природний порядок виконання дій залежно від виконання тих або інших поставлених умов. У такому алгоритмі можуть виникати різні напрямки розвитку обчислювального процесу, які прийнято називати **гілками** (рис. 9.1,б). Гілки можуть сходитися наприкінці алгоритму, або мати різні закінчення обчислювального процесу.



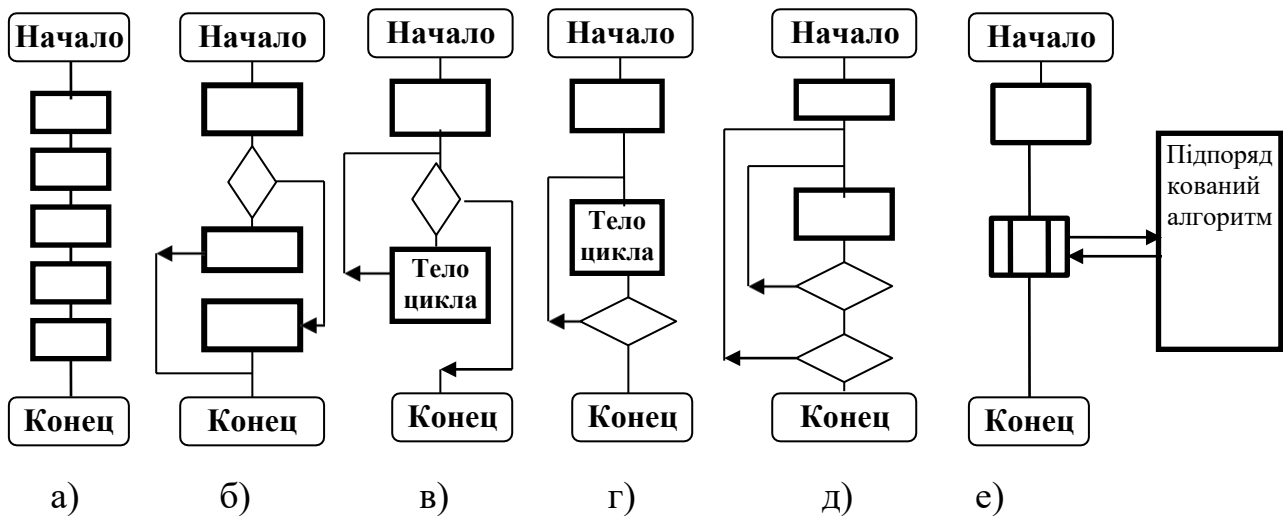


Рис. 7.1 - Алгоритмічні структури

**Циклічний** - це алгоритм, у якому передбачено багаторазове виконання однієї й тієї ж послідовності дій, що називаються **тілом** циклу. **Цикл** - повторення цієї послідовності дій. При виконанні циклу змінюється значення деякої змінної, котра називається **параметром циклу**. Коли параметр циклу досягне заданого значення, цикл припиняється. Дано загальноприйняті положення організації циклу:

1. Встановити початкове значення параметра циклу;
2. Виконати тіло циклу;
3. Змінити параметр циклу;
4. Виконати перевірку: якщо параметр циклу не досяг заданого значення - повернення до пункту 2, інакше - до пункту 5;
5. Вихід із циклу.

Перевірка значення параметра циклу може виконуватися на початку циклу (рис. 9.1,в). Такий алгоритм називають циклічним із передумовою або із захистом входу. Якщо перевірка значення параметра циклу розташована наприкінці циклу (рис. 9.1,г), то такий тип алгоритму називають постумовою або вільним входом у цикл.

Існують алгоритми із заздалегідь відомим числом виконуваних циклів. Параметром циклу в такому випадку є змінна, в якій накопичується кількість виконуваних циклів - лічильник циклу. Коли буде виконане задане число циклів - здійснюється вихід із циклу. Наприклад, завдання обробки масивів даних зводяться до алгоритмів із заданим числом циклів.

Ряд завдань зводяться до ЦА, в яких заздалегідь невідоме число виконуваних циклів. Наприклад, визначення суми членів ряду із заданою точністю  $E$ , якщо задано загальний член ряду  $a_n$ . Параметром циклу в цьому випадку є значення поточного члена ряду. Вихід із циклу відбудеться при  $a_n \leq E$ . При уточненні кореня алгебраїчного рівняння методом половинного ділення параметром циклу є змінна  $z = b - a$ . Вихід із циклу при виконанні умови  $z \leq E$ .

При рішенні завдань із використанням ітераційних формул  $y_{i+1} = f(y_i, x)$ , вихід із циклу здійснюється при виконанні умови  $|y_{i+1} - y_i| \leq E$ , де  $E$  — задана точність.

Циклічні алгоритми бувають прості (рис. 9.1,в,г) і складні (на мал. 9.1,д представлений складний циклічний алгоритм без деталізації початкової установки й зміни параметрів внутрішнього й зовнішнього циклів). Наприклад, при вирішенні завдання табулювання функції двох змінних  $Z=f(x,y)$  використовується складний циклічний алгоритм, де параметром внутрішнього циклу є  $x = x_{нач.}, x_{кон.}, dx_{шаг.}$ , а параметром зовнішнього циклу  $y = y_{нач.}, y_{кон.}, dy_{шаг.}$ . До складних циклічних алгоритмів зараховані завдання обробки елементів двовимірних масивів і т.д.

**Ієрархічні** алгоритми (рис. 9.1,е) використовують підпорядковані алгоритми (підпрограми). Алгоритм, з якого відбувається звертання до підпорядкового алгоритму, називають основним. З основного алгоритму може відбуватися необмежене число звертань до підпорядкованих алгоритмів.

## 7.2. Лінійні й розгалужені алгоритми

### Приклад 7.1.

Задано значення змінних  $a, x$ .  
Скласти алгоритм обчислення залежності  $y=ax^2$

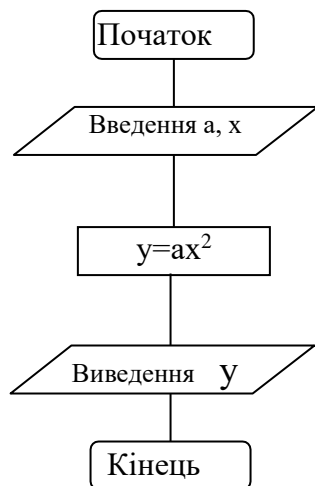


Рис. 7.2 - Лінійний алгоритм

### Приклад 7.2.

Задано значення змінних  $a, b, x$   
Скласти алгоритм обчислення  $y = \begin{cases} ax^2 & \text{при } x < 1 \\ bx & \text{при } x \geq 1 \end{cases}$

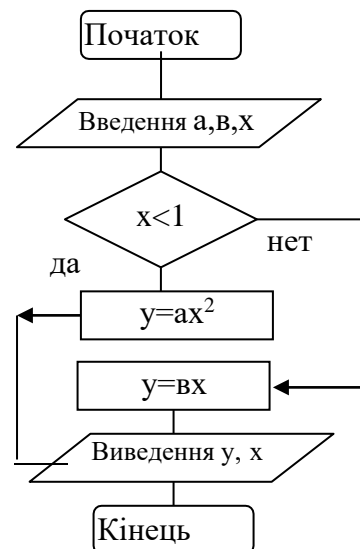


Рис. 7.3 - Розгалужений алгоритм

## 7.3. Прості циклічні алгоритми

**Приклад 9.3.** Скласти алгоритм табулювання заданої функції  $y=x^2$ , де  $x$  змінюється від  $x_n$  до  $x_k$  із кроком  $dx$ . Звичайно це записують так:  $x=x_n, x_k, dx$ . Для вирішення поставленого завдання складені три алгоритми (рис. 9.5,а,б,с).

У першому алгоритмі (рис. 9.5,а) параметром циклу є змінна  $x$ . Вихід із циклу відбувається при  $x > x_k$ . У другому алгоритмі параметром циклу є змінна  $k$  – лічильник циклів,  $nc$  – задана кількість циклів. Для даного завдання

кількість виконуваних циклів  $nc = \frac{x_k - x_n}{dx} + 1$  (береться ціле від ділення).  
Вихід із циклу буде при  $k > nc$ .

#### 7.4. Циклічні алгоритми обробки масивів

Масив - це набір даних одного типу. Розглянемо одномірні й двовимірні масиви.

##### Одномірні масиви

Наприклад, одномірний масив, що складається з 4 елементів, математично запишеться так:  $X = x(i); i = 1, 2, 3, 4$ , де  $X$  – ім'я масиву;  $x(i)$  – ім'я елемента масиву в загальному вигляді;  $i$  - індекс, що вказує на порядковий номер елемента в масиві. Для звертання до конкретного елемента масиву необхідно вказати значення його індексу. У цьому випадку масив можна представити у вигляді чотирьох комірок. Кожна комірка має своє ім'я (рис. 9.8). Для введення в комірки чисел досить організувати цикл, в якому буде мінятися змінна  $i$  (параметр циклу). На рис. 9.9 наведено фрагмент алгоритму введення, в блоці модифікації якого міняється параметр циклу від 1 до 4 із кроком, що дорівнює 1. Після виконання чотирьох циклів відбудеться вихід із циклу, а в комірках з'являться введені числа.

#### Самостійні роботи

При підготовці до кожної лабораторної роботи необхідно:

1. Ознайомитися зі змістом лабораторної роботи.
2. Проробити теоретичний матеріал, посилання на який вказано на початку лабораторної роботи.
3. Відповісти на контрольні запитання, наведені наприкінці лабораторної роботи (самоконтроль).

Перед лабораторною роботою і під час її виконання необхідно:

1. Одержати допуск до лабораторної роботи, відповівши на контрольні запитання викладача.
2. Виконати лабораторну роботу й записати її результати в особисту папку на ПК.
3. Оформити звіт про лабораторну роботу й захистити її у викладача.

#### Самостійна робота № 1 Робота з графічними об'єктами Word

**Мета роботи:** 1) запуск і знайомство з екраном Word. Процедури створення, збереження й відкриття документа. Редагування й форматування документа.

2) перетворення готового тексту в стовпчики, створення, модифікація й робота з таблицею, Використання формульного редактора.

3) створення графічних об'єктів у документі, імпорт графічних об'єктів в Word.

При підготовці до роботи вивчити теоретичний матеріал (стор. 12-20).

**Завдання №1.** Створення, збереження й відкриття документа. Пошук слів і заміна їх у документі.

1. Викликати редактор Word.
2. Ввести абзаци тексту завдання (табл. Л2.1). Вивести й вилучити символ ¶ кінця абзаца .
3. Зберегти документ у папці з ім'ям Лаб.2 (ім'я докум. - ЛабWord2 ).
4. Закрити документ.
5. Відкрити документ.
6. Виконати пошук і заміну елементів тексту (слова пошуку й заміни вибрати самостійно).
7. Виконати виділення в абзацах тексту.

### **Таблиця Л2.1 - Абзаци для завдання №1**

Поняття абзацу є важливим в Word, тому що до окремих абзацив застосовуються певні типи форматування. В Word, щоб закінчити один абзац і почати інший, потрібно натиснути клавішу Enter.

Текст можна виділити як за допомогою миші, так і за допомогою клавіатури. Якщо виділяти текст за допомогою миші, то можна використовувати смугу виділення. Щоб видалити виділення тексту, клацніть у будь-якому місці екрана або перемістіть курсор за допомогою клавіатури.

Для збереження документа необхідно зробити наступне: клацніть **Файл, Зберегти як**, вкажіть ім'я файлу, а потім клацніть **Зберегти**. Після роботи з документом його можна закрити. Для цього потрібно виконати наступні дії: клацнути команду **Файл**, а потім **Закрити**.

**Завдання 2.** Варіанти завдань представлені в табл. Л2.2.

Необхідно:

1. Встановити поля сторінки в сантиметрах ( стрілка → - поле ліворуч).
2. Встановити номер сторінки.
3. У верхній або нижній колонтитул внести текст (П.І.Б., група )
4. Встановити відступи в зазначеному абзаці і в першому рядку.
5. Встановити вирівнювання в зазначених абзацах.
6. Встановити заданий міжрядковий інтервал.

**Завдання № 3.** Варіанти завдань представлені в табл. Л2.3. Необхідно встановити гарнітуру (шрифти), розмір букв і їхнє накреслення. Здійснити вставку символів і виконати операції копіювання, переміщення й видалення абзаців.

**Таблиця Л2.2 — Для 2-го завдання**

№ вар.	Поля сторінки (розмір в см.)				№ с.	Колонтитули	Відступи			Вирівнювання абзаців	Міжрядковий інтервал
	→	←	↑	↓			№ звідки	в абзацах (см)	в 1-му рядку (см.)		
1	2.5	2.5	3	3	1	верхній	1 зліва	1,5	2	2 справа	1
2	2.6	2.6	2.5	2.5	2	верхній	2 справа	2	2.5	1 по ширині	2
3	3.1	3.1	2.5	2.5	3	нижній	3 зліва	2.5	3	1 по ширині	1.5
4	2.8	2.8	2.4	2.0	1	верхній	1 зліва	2	2	3 справа	2
5	2.6	2.6	3.1	3.1	2	нижній	3 зліва	3	2.5	2 справа	1
6	2.7	2.7	3.2	3.2	3	верхній	2 справа	1.5	3	1 зліва	1.5
7	2.5	2.5	3	3	2	нижній	1 зліва	2	3	2 справа	1
8	2.6	2.6	2.9	2.9	1	верхній	2 справа	1.5	4	3 по ширині	1.5
9	2.8	2.5	3.1	2.5	1	нижній	3 зліва	2	2	1 по ширині	2
10	3.1	2.5	2.8	2.8	3	верхній	1 справа	3	3	2 по ширині	1
11	2.7	2.7	3.1	2.5	1	нижній	2 справа	2.5	2	3 зліва	1.5
12	2.6	2.6	2.9	2.9	1	верхній	1 зліва	1.5	3	2 справа	2

Закінчення таблиці Л2.2

№ вар.	Поля сторінки (розмір в см.)				№ с.	Колон- титули	Відступи		Вирівнювання		Міжрядковий інтервал	
	→	←	↑	↓			в абзацах № звідки	в 1-му рядку (см.)	№	яким чином		
13	2.7	2.7	3	3	1	нижній	3	справа 2	2	1	по ширіні	1
14	2.8	2.8	3.5	3.5	2	верхній	2	справа 3	3	3	по ширіні	1.5
15	3.1	3.1	2.8	2.8	2	нижній	3	справа 2	3	2	зліва	2
16	3	3	2.5	2	3	верхній	2	зліва 2	2	1	справа	1
17	2.7	2.7	2.3	3.3	1	нижній	1	зліва 3	2	3	справа	1.5
18	2.6	2.6	3.1	3.1	2	верхній	3	справа 1.5	1.5	2	по ширіні	2
19	2.5	2.5	2.5	2.5	1	нижній	2	справа 2	2	1	зліва	2
20	3.1	3.1	2.5	2.5	2	верхній	1	зліва 3	3	3	справа	1.5
21	2.8	2.8	2.5	2.5	1	нижній	3	справа 2.5	3	2	по ширіні	2
22	2.6	2.6	3	3	3	верхній	1	зліва 2	2	3	справа	1
23	2.7	2.7	3.1	2.	1	нижній	2	зліваа 2	3	1	справа	1.5
24	2.6	2.6	3.5	3	2	верхній	3	зліва 3	2	2	зліва	2
25	3.1	3.1	2.8	3	3	нижній	2	справа 2	3	3	по ширіні	1
26	2.7	2.5	2.5	2.5	1	верхній	3	справа 3	2	1	по ширіні	1.5
27	2.6	2.6	2.9	2.9	2	нижній	1	зліва 2	3	2	справа	2
28	2.5	2.5	2	2	3	верхній	2	справа 3	2	3	зліва	1
29	3	3	1.5	1.5	1	нижній	1	справа 2	3	2	по ширіні	1
30	2.5	1.5	2	2	2	верхній	3	зліва 2	3	3	по ширіні	1.5

Таблиця Л2.3 - Варіанти для завдання 3

№ вар.	№ абзаца	Операції з шрифтами в абзацах			Вставка символів за вибором	Операції з абзацами		
		гарнітура	розмір	начертання		копіювання	переміщення	видалення
1	1	Times New Roman Cyr	9	Ж	за вибором	так	-	так
2	2	--- // -----	10	К	----// ----	-	так	-
3	3	---- // ----	8	Ц	----//-----	так	-	так
4	1	---- // -----	11	Ж	---- // ----	-	так	-
5	2	----- // -----	9	К	---- // ----	так	-	так
6	3	Arial Cyr	8	Ц	---- // ----	-	так	-
7	1	----- // -----	10	Ж	---- // ----	так	-	так
8	2	----- // -----	10	К	---- // ----	-	так	-
9	3	----- // -----	9	Ц	---- // ----	так	-	так
10	1	----- // -----	8	Ж	---- // ----	-	так	-
11	2	----- // -----	10	К	---- // ----	так	-	так
12	3	Roman Cyr	8	Ц	---- // ----	-	так	-
13	1	---- // -----	11	Ж	---- // ----	так	-	так
14	2	---- // -----	9	К	---- // ----	-	так	-
15	3	---- // -----	10	Ц	---- // ----	так	-	так
16	1	---- // -----	9	Ж	---- // ----	-	так	-
17	2	---- // -----	10	К	---- // ----	так	-	так
18	3	---- // -----	11	Ц	---- // ----	-	так	-
19	1	---- // -----	9	Ж	---- // ----	так	-	так
20	2	Arial Cyr	10	К	---- // ----	-	так	-
21	3	----- // -----	11	Ц	---- // ----	так	-	так
22	1	----- // -----	12	Ж	---- // ----	-	так	-
23	2	----- // -----	9	К	---- // ----	так	-	так
24	3	----- // -----	8	Ц	---- // ----	-	так	-
25	1	----- // -----	9	Ж	---- // ----	так	-	так
26	2	----- // -----	10	К	---- // ----	-	так	-
27	3	----- // -----	11	Ц	---- // ----	так	-	так
28	1	----- // -----	8	Ж	---- // ----	-	так	-
29	2	----- // -----	10	К	---- // ----	так	-	так
30	3	----- // -----	11	Ц	---- // ----	-	так	-

**Завдання №4.** Текст, що складається із трьох абзаців, представити колонками, відповідно до таблиці Л2.4.

**Таблиця Л2.4 — Варіанти до завдання №4**

№ вар.	Число колонок	№ вар.	Число колонок	№ вар.	Число колонок
1	2	11	2	21	2
2	3	12	3	22	3
3	4	13	4	23	4
4	2	14	2	24	2
5	3	15	3	25	3
6	4	16	4	26	4
7	2	17	2	27	2
8	3	18	3	28	3
9	4	19	4	29	4
10	2	20	2	30	2

**Завдання №5.** Створити структуру таблиці, використовуючи заданий шаблон. Варіанти завдань у таблиці Л2.5. Структуру таблиці заповнити текстом (див. приклад)

Шаблон

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15

При виконанні завдання об'єднують або розбивають задані комірки.

**Приклад.** Об'єднати комірки 1-5, 7-9.

Розбити 6 і 10 комірки на 2, а 11 і 15 комірки на 3

Об'єднано п'ять комірок ( 1-5 )										
6а		6б		об'єднано комірки ( 7-9 )			10а		10б	
11а	11б	11с	12		13		14	15а	15б	15с

**Таблиця Л2.5 - Для завдання №5**

№ вар.	Об'єднати комірки	Розбити		№ вар.	Об'єднати комірки	Розбити	
		комірки	на			комірки	на
1	1 - 5, 6 - 7	11, 15	2	16	1 - 5, 7 - 9	11 -15	3
2	1 - 2, 4 - 5	11 -15	3	17	2 - 4, 6 - 7, 9 - 10	11,13, 15	2
3	1 - 5, 6 - 10	{ 6 -10 }	2	18	1 - 5, 6 - 10	{ 6 - 10 }	4
4	2 - 4, 7 - 9	11 -15	2	19	1 - 5, 6 - 7, 9 - 10	11 - 15	4



№ вар.	Об'єднати комірки	Розбити		№ вар.	Об'єднати комірки	Розбити	
		комірки	на			комірки	на
5	1 - 4, 6 - 9	{ 6 - 9 }	2	20	2 - 5, 7 - 10	{ 7 - 10 }	2
6	1 - 3, 6 - 7	11 - 12, 14 - 15	3	21	1 - 5, 6 - 10	{ 6 - 10 }	3
7	1 - 5, 7 - 9	11, 13, 15	4	22	1 - 5, 8 - 10, 13 - 15	{ 13 - 15 }	2
8	3 - 5, 8 - 10	{ 8 - 10 }	2	23	1 - 2, 4 - 5, 6 - 10	{ 6 - 10 }	2
9	1 - 5, 7 - 10	{ 7 - 10 }	2	24	2 - 5, 8 - 10	{ 8 - 10 }	2
10	2 - 5, 6 - 10	11 - 15	3	25	1 - 5, 6 - 10	11 - 15	2
11	1 - 5, 6 - 10	{ 6 - 10 }	2	26	1 - 4, 6 - 9	11, 13, 15	2
12	1 - 2, 4 - 5	11, 12, 14	3	27	1 - 3, 9 - 10	11 - 15	3
13	1 - 5, 6 - 7, 9 - 10	11 - 15	3	28	1 - 5, 7 - 9	11, 13, 15	3
14	1 - 5, 6 - 10	{ 6 - 10 }	3	29	1 - 5, 6 - 10	{ 1 - 5 }	2
15	1 - 2, 4 - 5, 6 - 10	{ 6 - 10 }	4	30	1 - 3, 6 - 8	{ 6 - 8 }	2

**Примітка :** вказівка розбити комірки { 8 - 10 } - відповідає тому, що після об'єднання комірок потрібне їхнє розбивання.

**Завдання №6.** Варіанти завдання при записі складних формул (табл.Л2.6).

**Таблиця Л2.6 - Варіанти для завдання №6**

№ вар.	$\sum_{i=1}^N \beta_i$	$\int_a^b \sin^2 x dx$	$\sqrt[3]{(\lambda + \mu)}$	$\sum_{j=1}^n \frac{a_j + c}{1 + b_j}$	$\int \frac{\cos(x)}{x} dx$
1	+	+	+		
2		+	+	+	
3		+	+	+	
4	+			+	+
5		+		+	+
6			+	+	+
7	+	+		+	
8		+	+	+	
9	+		+		+
10			+	+	+
11	+		+		+
12		+		+	+
13	+		+		+

№ вар.	$\sum_{i=1}^N \beta_i$	$\int_a^b \sin^2 x dx$	$\sqrt[3]{(\lambda + \mu)}$	$\sum_{J=1}^M \frac{a_J + c}{1 + b_J}$	$\int \frac{\cos(x)}{x} dx$
14		+	+		+
15	+			+	+
16		+	+	+	
17	+		+	+	
18	+	+	+		
19		+		+	+
20	+	+		+	
21			+	+	+
22	+		+	+	
23		+	+	+	
24			+	+	+
25	+	+			+
26		+	+	+	
27	+			+	+
28		+		+	+
29	+		+		+
30		+	+		+

**Примітка:** для кожного варіанта записують формулу:

у = вираз + вираз + вираз.

Записати на диск у папку Лаб2 файл ЛабWord2.

**Завдання №7.** Включає виконання трьох пунктів.

1. Виконати малювання схем алгоритмів (варіанти завдань наведені в таблиці Л2.7).

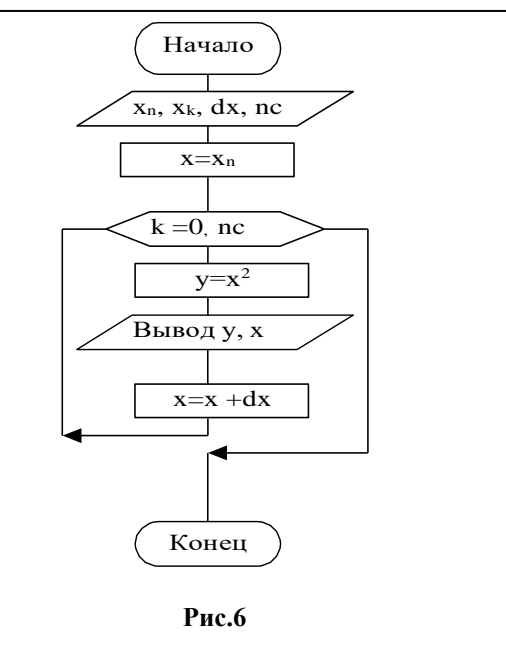
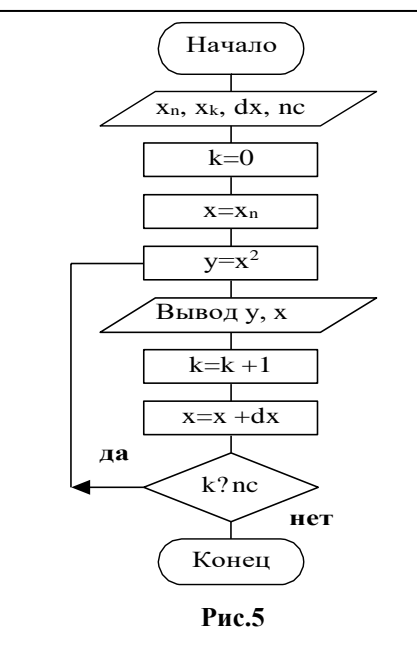
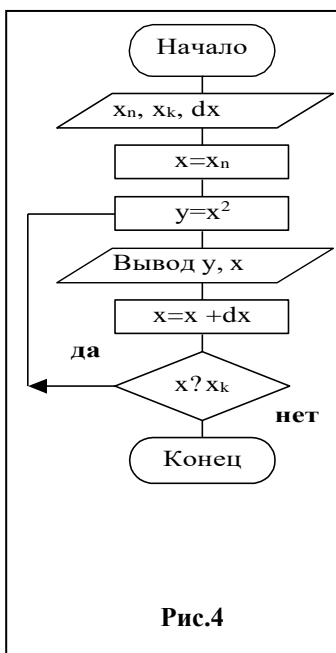
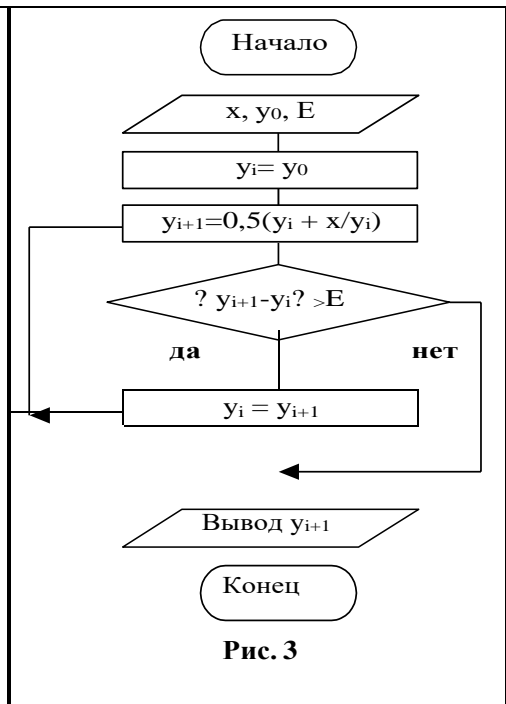
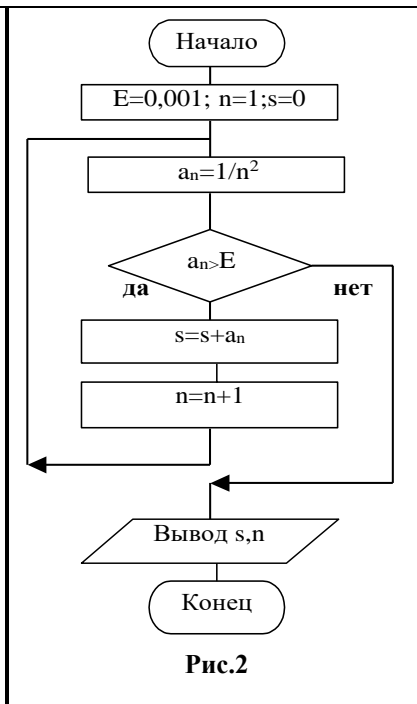
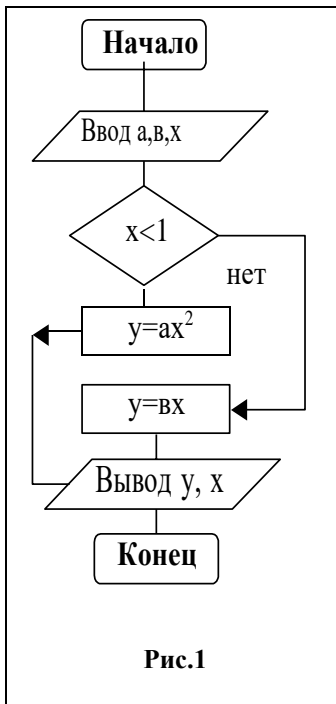
2. Виконати вставку готових малюнків з колекції **MS Clip Gallery** (малюнки вибрати самостійно).

3. Використовувати на вибір спецефекти **WordArt** для обробки підпису під малюнками (див. приклад нульового варіанта).

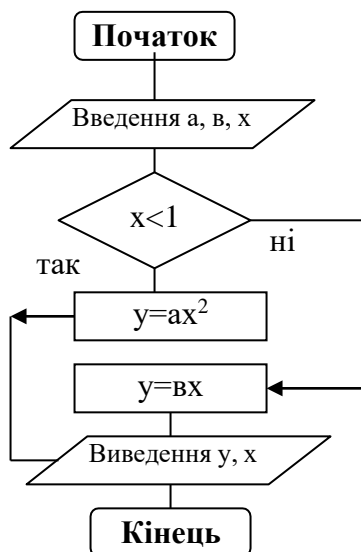
**Таблиця Л2.7 - Варіанти для завдання № 7**

№ вар.	Схема алгоритму (див. номер малюнка)	№ вар.	Схема алгоритму (див. номер малюнка)	№ вар.	Схема алгоритму (див. номер малюнка)
1	1	11	1	21	1
2	2	12	2	22	2
3	3	13	3	23	3
4	4	14	4	24	4

№ вар.	Схема алгоритму (див. номер малюнка)	№ вар.	Схема алгоритму (див. номер малюнка)	№ вар.	Схема алгоритму (див. номер малюнка)
5	5	15	5	25	5
6	6	16	6	26	6
7	1	17	1	27	1
8	2	18	2	28	2
9	3	19	3	29	3
10	4	20	4	30	4



## Приклад виконання завдання №7



Пункт 1. Блок - схема

Пункт 2. Вставлений малюнок

# Разветвляющийся алгоритм, и рисунок из коллекции MS Clip Gallery

Пункт 3 . Застосування спецефектів WordArt

## Оформлення протоколу лабораторної роботи

1. У заголовку лабораторної роботи записати її номер і мету проведення.
2. Записати умови і результати виконання індивідуальних завдань.
3. Підготуватися для відповіді на контрольні запитання при захисті лабораторної роботи.

## Питання для самоперевірки

1. Наведіть порядок формування колонок з виділеного тексту.
2. Як від колонок повернутися до вихідного, виділеного тексту?
3. Поясніть поняття об'єднання таблиці й сам процес об'єднання.
4. Як змінити ширину стовпця й окремої комірки таблиці?
5. Як розбити комірку і об'єднати комірки?
6. Як вставити, видалити стовпець і додати стовпець?
7. Як вставити, видалити й додати рядок?
8. Як змінити висоту комірки (рядка)?
9. Як виконати сортування таблиці?
10. Як видалити таблицю?
11. В чому різниця між простими й складними формулами?
12. Поясніть призначення формульного редактора.
13. Поясніть призначення панелей символів і шаблонів.
14. Поясніть поняття шаблону. Як вставити шаблон у формулу?

15. Який порядок дій при вставленні складної формули в документ?
16. Як вивести і видалити панель Малювання?
17. Поясніть процес малювання стрілки в потрібному напрямку.
18. Як побудувати прямокутник, квадрат, еліпс і коло?
19. Поясніть поняття графічний об'єкт.
20. Як перемістити і скопіювати об'єкт?
21. Як змінити розміри і орієнтацію об'єкта?
22. Навіщо виконується угруповання й розгруповання об'єкта?
23. Як вставити готовий малюнок з іншого джерела в документ?
24. Поясніть процедуру обрізки графічного об'єкта.
25. Як створити невидиму рамку?

## Самостійна робота № 2 Створення електронної таблиці в Excel

**Мета роботи:** запуск Excel, знайомство з екраном, процедури створення, обробки й збереження ЕТ в особистій папці. При підготовці до роботи вивчити теоретичний матеріал (стор.20-24).

Ім'я робочої книги ЛабExcel 3. Число робочих аркушів - 4. Папка Лаб3.

**Завдання 1.** Запуск Excel, знайомство з елементами системи. Створення, форматування й запис ЕТ у робочій книзі. Імпортування в Word даних Excel.

Порядок виконання завдання:

1. Запустити Excel і ознайомитися з елементами його вікна (заголовок вікна, пункти головного меню, стандартна панель інструментів, панель форматування, рядок формул, робочий аркуш1, книга1, ярлики, рядок стану).

2. В табл. ЛЗ.1 обрати індивідуальне завдання, використовуючи загальну табл. ЛЗ.2 виторгу (в млн грн.) мережі магазинів харчового комбінату за 6 місяців.

**Таблиця ЛЗ.1 - Варіанти індивідуальних завдань**

№ вар.	№№ магази нів	Вибрати місяці виторгу	№ вар.	№№ магази нів	Вибрати місяці виторгу
1	1 – 4	травень, червень, липень	16	1 – 4	травень, червень, липень, серп.
2	2 – 6	червень, верес., жов.	17	2 – 6	травень, червень, липень, верес.
3	3 – 7	травень, червень, липень, верес.	18	3 – 7	травень, серп., верес., жов.
4	4 – 8	червень, липень, серп.	19	4 – 8	червень, верес., жов.
5	5 – 10	травень, червень, липень, серп.	20	5 – 10	травень, червень, липень
6	6 – 10	серпень, верес., жов.	21	6 – 10	червень, липень, серп.
7	7 – 11	травень, серп., верес., жов.	22	7 – 11	липень, серп., верес., жов.
8	8 – 12	червень, серп., верес.	23	8 – 12	травень, червень,

№ вар.	№№ магазинів	Вибрати місяці виторгу	№ вар.	№№ магазинів	Вибрати місяці виторгу
					липень, серп.
9	9 – 13	травень, червень, липень	24	9 – 13	травень, червень, верес., жов.
10	10 – 15	липень, серп., верес., жов.	25	10 – 15	червень, серп., верес.
11	11 – 14	травень, червень, верес., жов.	26	11 – 14	серп., верес., жов.
12	12 – 15	травень, червень, липень, серп.	27	12 – 15	липень, серп., верес., жов.
13	3 – 5	травень, серп., верес., жов.	28	3 – 5	серп., верес., жов.
14	4 – 6	липень, серп., верес., жов.	29	4 – 6	травень, серп., верес., жов.
15	5 – 7	травень, червень, липень, серп.	30	5 – 7	травень, червень, липень, серп.

**Таблиця ЛЗ.2 - Загальна таблиця**

магазин	Виторг за минулі місяці (у млн грн.)					
	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень
1	20,5	34	38	40,7	34	20,5
2	22	37,6	41,5	45	37,6	25
3	24,7	32	42,8	44	32	26,7
4	23	33	43	46,4	34	25
5	26	35	47	48	38	26
6	28	34	43,4	44	36	28
7	22,8	37	46	47,3	37	23,8
8	23,6	35,6	44	45	35,6	24
9	26,5	34,8	43,6	44	31,8	25,5
10	27,9	32,8	41	45	32,8	23,9
11	28	40	45	48,6	40	28
12	25	30	40	42	30	26,4
13	26,6	31	41	46,3	35	27
14	29	35,7	47	50	35,7	28
15	26,8	36,8	48	51	34,8	24,6

3. Набрати на аркуші 1 електронну таблицю із вказуванням номерів

магазинів, місяців і виторгу відповідно до індивідуальних завдань (рис. ЛЗ.1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	<b>Сведения о работе сети магазинов пищевого комбината</b>								
2	Магазин	Выручка за истекшие месяцы			Сумма	Средняя	Процент	Занимаемое	Премия
3		Июнь	Июль	Август	выручки	выручка		место	
4	1	22	45	54					
5	2	34	35	34					
6	3	43	35	45					
7	4	34	24	24					
8	Итого								

**Рис. ЛЗ.1 - Приклад вихідної ЕТ**

4. Виконати обрамлення отриманої таблиці, скопіювати її на аркуш 2.
5. Записати робочу книгу з ім'ям **ЛабExcel3** на диск у папку **Лаб3**.
6. Виконати передачу в Word отриманої ЕТ.

**Завдання 2.** Обробка ЕТ за заданими критеріями з використанням майстра функцій. Обробці підлягає ЕТ, розташована на аркуші 2.

1. Обробити ЕТ за наступними критеріями (рис. ЛЗ.2):

- ◆ підсумки сумарного виторгу по всіх місяцях для всіх магазинів (сума по стовпцях);
- ◆ суму виторгу кожним магазином за поточні місяці (сума по рядках);
- ◆ середній виторг по кожному магазину (середня по рядках). Встановити для середнього виторгу числовий формат комірок із двома знаками після коми;
- ◆ відсоток суми виторгу за поточні місяці для кожного магазину (тобто відношення суми виторгу магазину до підсумкового й перетворення у відсотки командами: **Формат, Комірки, Число, Процентний**);
- ◆ першість магазинів по отриманому виторгу (функція **РАНГ**);
- ◆ премію за перші три місяці. За 1-е місце 10 % від загального виторгу за три місяці магазину, за 2-е - 5 %, за 3-є - 3 %. Для інших виводити повідомлення " Премії немає ". Використовувати логічну функцію **ЕСЛИ**.

2. Скопіювати оброблену таблицю з аркуша2 на аркуш3.

3. На аркуші3 відобразити формули командами: **Сервіс, Параметри**, на вкладці **Вид** установити прапорець **Формули** й клацнути **ОК**.

4. Додати 4-й робочий аркуш.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	<b>Сведения о работе сети магазинов пищевого комбината</b>								
2	Магазин	Выручка за истекшие месяцы			Сумма	Средняя	Процент	Занимаемо	Премия
3		Июнь	Июль	Август	выручки	выручка		место	
4	1	22	45	54	121	40,33	27,07%	2	6,05
5	2	34	35	34	103	34,33	23,04%	3	3,09
6	3	43	35	45	123	41,00	27,52%	1	12,3
7	4	34	42	24	100	33,33	22,37%	4	Премии нет
8	Итого	133	157	157	447				

**Рис. ЛЗ.2 -Приклад обробленої таблиці**

### **Завдання 3. Захист аркуша №4 і зняття захисту для комірок введення даних за минулі місяці (B4:E7).**

1. Скопіювати аркуш 2 на аркуш 4.
2. Виділити блок B4:E7 і виконати команди меню: **Формат, Комірки**.
3. Вибрати вкладку **Захист**, зняти прапорець у полі **Комірка, що захищається**, і клацнути **ОК**.
4. Виконати команди основного меню: **Сервіс, Захист, Захистити аркуш**.
5. В цьому випадку в захищеному аркуші будуть доступні попередньо незахищені комірки. Перевірити це на таблиці аркуша 4.
6. Зберегти робочу книгу на диск у папку Лаб3 з ім'ям ЛабExcel 3.
7. Закрити додатки Word і Excel.

### **Оформлення протоколу лабораторної роботи**

1. У заголовку лабораторної роботи записати її номер і ціль проведення.
2. Записати умови індивідуального завдання 1, 2 і 3.
3. Привести адресу запису робочої книги **ЛабExcel 3** із вказуванням, що розташовано на робочих аркушах.

### **Питання для самоперевірки**

1. Призначення табличних процесорів.
2. Поясніть поняття книги, робочого аркуша, ЕТ і комірки.
3. Які операції виконуються над робочою книгою ?
4. Які основні елементи вікна Excel ?
5. Як виділити комірку, рядок, стовпець, всю таблицю?
6. Як додати і видалити рядок, стовпець і комірку ?
7. Як очистити робочий аркуш?
8. Як копіювати робочий аркуш?
9. Типи даних в Excel.
10. Коли комірки аркуша стають захищеними?
11. Як виконати виправлення тексту або числа в комірці?
12. Поясніть процедуру збереження робочого аркуша.
13. Як перемістити і скопіювати дані на робочому аркуші?
14. Поясніть поняття формули і її введення в комірку.
15. Як користуватися рядком формул?
16. Поняття абсолютної і відносної адреси комірки у формулі.
17. Як виконується копіювання формул?
18. Що таке функція в Excel? Наведіть приклад функції.
19. Навіщо використовується Майстер функцій?
20. Поясніть синтаксис і роботу логічної функції **ЕСЛИ**.
21. Які логічні операції використовуються в логічній функції **ЕСЛИ**?
22. Запишіть логічну функцію для переведення з балів в оцінку.
23. Як обчислити % від числового вмісту комірки?
24. Для яких цілей застосовують статистичну функцію **РАНГ**?
25. Яка формула нарахування %-ів премії від виторгу за 1, 2, 3 місяці ?



### Самостійна робота № 3 Побудова діаграм в Excel

**Мета роботи:** використання програми **Майстер діаграм** для графічного представлення результатів обробки ЕТ. Побудова тривимірних діаграм. При підготовці до роботи вивчити теоретичний матеріал (стор.30-32). Ім'я робочої книги **ЛабExcel 4**. Число робочих аркушів - 4. Папка Лаб4.

**Завдання 1.** Побудова гістограм.

Для побудови використовуються дані лабораторної роботи №3 аркуш1.

1. Скопіювати (рис. Л4.1) таблицю на аркуші 1 книги Лаб.Excel 3 на аркуш 1 Лаб.Excel 4.

2. Виділити мишею діапазон ( наприклад, В3:D7), викликати **Майстер діаграм** (крок 1), вибрати Тип – **Гістограма**, Вид - **Звичайна** й клацнути кнопку **Далі**.

3. У вікні, що з'явилося (крок 2 ), на вкладці **Діапазон даних** установити перемикач - **Ряди в стовпцях** і клацнути кнопку **Далі**.

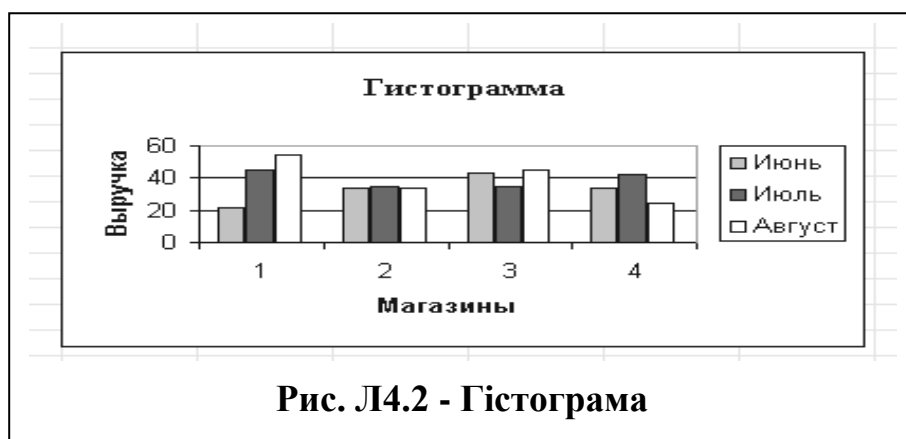
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	<b>Сведения о работе сети магазинов пищевого комбината</b>								
2	Магазины	Выручка за истекшие месяцы			Сумма	Средняя	Процент	Занимаемо	Премия
3	№	Июнь	Июль	Август	выручки	выручка		место	
4	1	22	45	54					
5	2	34	35	34					
6	3	43	35	45					
7	4	34	42	24					
8	Итого								

**Рис. Л4.1 - Таблица для побудови гістограми**

4. У вікні (крок 3 ) набрати назву діаграми і назви по осях. Клацнути кнопку **Далі**.

5. Оскільки діаграма ( крок 4 з 4-х) буде розташовуватися на тому ж аркуші, що й таблиця, то клацнути кнопку **Готово**. З'являється гістограма на робочому аркуші ( див. рис. Л4.2).

6. Додати аркуші 2,3,4



**Рис. Л4.2 - Гістограма**

**Завдання 2.** Побудова графіків заданих функцій  $Y=f(x)$ ,  $Z=f(x)$ . Діапазон  $X [-2, 2]$ . Крок зміни аргументу дорівнює 0,5. В табл. Л4.1 представлені задані функції.

**Таблиця Л4.1 - Варіанти для завдання 2**

№ вар.	Y=f(x)	Z=f(x)	№ вар.	Y=f(x)	Z=f(x)
1	$Y=\sin^2(x) + x$	$Z=\cos^2(x) + x$	16	$Y=\sin(x)\cos(x)$	$Z=\cos^2(x)e^x$
2	$Y=2\sin(x)+ x^2$	$Z=2\cos^2(x^2)$	17	$Y=\sin(x)$	$Z=\cos^2(x)+x$
3	$Y=3\sin(x)$	$Z=\cos^2(x) + x$	18	$Y=\sin(x)$	$Z=\cos^2(x)e^x$
4	$Y=\sin^3(x)+\cos(x)$	$Z=2\cos^2(x^2)$	19	$Y=\sin(x)\cos(2x)$	$Z=\cos^2(x)+x$
5	$Y=\sin(x)$	$Z=\cos^2(x)+x$	20	$Y=\sin(x)$	$Z=\cos^2(x)e^x$
6	$Y=\sin^3(x)$	$Z=3\cos^2(x)$	21	$Y=\sin(x)\cos(2x)$	$Z=\cos^2(x)+x$
7	$Y=2\sin^2(x)e^x$	$Z=\cos^2(x^2)+x$	22	$Y=\sin(x)$	$Z=\cos^2(x)e^x$
8	$Y=\sin(x)$	$Z=3\cos^2(x)$	23	$Y=\sin(x)\cos(2x)$	$Z=\cos^2(x)+x$
9	$Y=2\sin(x)e^x$	$Z=\cos^2(x)+x$	24	$Y=\sin(x)$	$Z=\cos^2(x)e^x$
10	$Y=\sin(x)$	$Z=2\cos^2(x)$	25	$Y=\sin(x)\cos(2x)$	$Z=\cos^2(x)+x$
11	$Y=2\sin(x)e^x$	$Z=\cos^2(x)+x$	26	$Y=\sin(x)$	$Z=\cos^2(x)e^x$
12	$Y=\sin(x)$	$Z=3\cos^2(x)$	27	$Y=\sin(x)\cos(2x)$	$Z=\cos^2(x)+x$
13	$Y=2\sin(x)e^x$	$Z=\cos^2(x)+x$	28	$Y=\sin(x)$	$Z=\cos^2(x)e^x$
14	$Y=\sin(x)$	$Z=3\cos^2(x)$	29	$Y=\sin(x)\cos(x)$	$Z=\cos^2(x)+x$
15	$Y=2\sin(x)e^x$	$Z=2\cos^2(x)+x$	30	$Y=2\sin(x)\cos(x)$	$Z=\cos^2(x)e^x$

Приклад побудови графіків функцій для нульового варіанта:  
**y= sin(x); z=cos(x)**

1. Скласти таблицю для побудови графіків. На аркуші 2 у стовпці А розташувати аргумент у діапазоні [-2, 2 ] із кроком 0,5. У стовпцях В, С розташувати формули заданих функцій (див. ЕТ рис. Л4.3 , Л4.4)).

	A	B	C
1	x	y=f(x)	z=f(x)
2	-2	-0,91	-0,42
3	-1,5	-1,00	0,07
4	-1	-0,84	0,54
5	-0,5	-0,48	0,88
6	0	0,00	1,00
7	0,5	0,48	0,88
8	1	0,84	0,54
9	1,5	1,00	0,07
10	2	0,91	-0,42

**Рис. Л4.3 - Числове представлення ЕТ**

	A	B	C
1	x	y=f(x)	z=f(x)
2	-2	=SIN(A2)	=COS(A2)
3	=A2+0,5	=SIN(A3)	=COS(A3)
4	=A3+0,5	=SIN(A4)	=COS(A4)
5	=A4+0,5	=SIN(A5)	=COS(A5)
6	=A5+0,5	=SIN(A6)	=COS(A6)
7	=A6+0,5	=SIN(A7)	=COS(A7)
8	=A7+0,5	=SIN(A8)	=COS(A8)
9	=A8+0,5	=SIN(A9)	=COS(A9)
10	=A9+0,5	=SIN(A10)	=COS(A10)

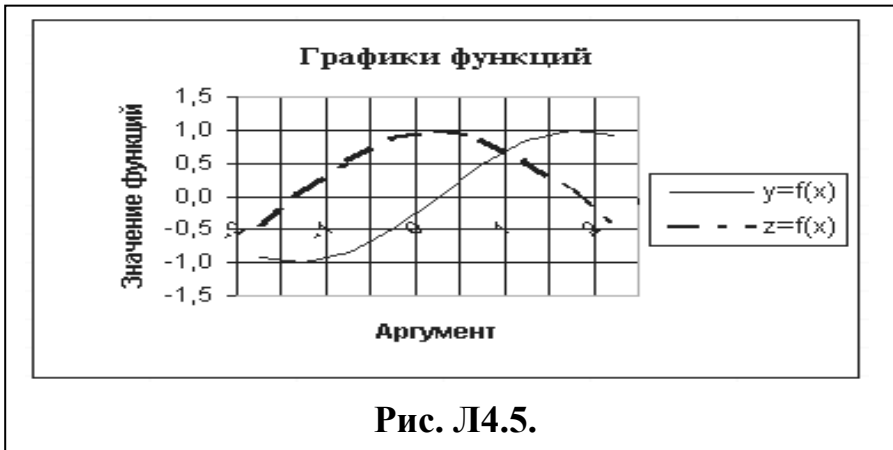
**Рис. Л4.4 -Формульне представлення ЕТ**

2. Виділити мишею діапазон В1:С10, викликати **Майстер діаграм** (крок 1 з 4-х), вибрати **Тип** - Графік, Вид - перший і клацнути кнопку **Далі**.

3. У вікні, що з'явилося (крок 2 з 4-), перейти на вкладку **Ряд**, клацнути мишею в полі **Підпис по осі X**, а потім простягнути мишею діапазон аргументу **A2:A10**. Клацнути кнопку **Далі**.

4. У вікні (крок 3 з 4-х) набрати назву діаграми й назви по осях. І клацнути **Далі**.

5. Оскільки діаграма ( крок 4 з 4-х) буде розташовуватися на тім же аркуші, що й таблиця, то клацнути **Готово**. З'являється діаграма типу **Графік** на робочому аркуші ( див. рис. Л4.5).



**Завдання 3.** Побудова поверхні. На аркуші 3 скласти ЕТ для побудови поверхні за формулою, представленої в табл. Л4.2. Аргументи у формулі змінюються в такий спосіб  $x, y \in [-1, 1]$  із кроком рівним 0,2. На цьому ж аркуші розташувати побудовану поверхню. На аркуші 4 представити ЕТ у вигляді формул. Приклад побудови поверхні див. у розділі 5.2.

**Таблиця Л4.2 - Варіанти для завдання 3**

№ вар.	Формула для побудови поверхні	№ вар.	Формула для побудови поверхні
1	$z = x^2 - 2y^2$	16	$z = 2x^3 - 4y$
2	$z = 2x^2 - y^2$	17	$z = 3x^3 - 2yx$
3	$z = 3x^2 - 2\sin(y^2)$	18	$z = 5x^2y + y^3$
4	$z = 3\cos^2(x) + \sin^2(y)$	19	$z = 6xy + y^2$
5	$z = 5x^2 - 2y^3$	20	$z = 4yx^2 + y^3x$
6	$z = 2xy + y^2$	21	$z = 2x(x^2 + y)$
7	$z = \cos^2(x) + \sin(y^2)$	22	$z = 4,8\cos(x^2) + y^2$
8	$z = 3x^2 - 2\sin(y)$	23	$z = 4xy + \cos(y^2)$
9	$z = 4x^3 + 3y^2$	24	$z = 4xy + \sin(x^2)$
10	$z = 4x^2 - 2yx$	25	$z = 3,8\cos(x) + y^2$
11	$z = x^2 - 2y^2x$	26	$z = 4x^2 + \cos^2(y)$
12	$z = 5,2x^2 + \cos(y^2)$	27	$z = \cos^2(x^2) + y^3$
13	$z = x^2\cos(x) - \sin^2(y)$	28	$z = 5,6x^3 + 4,8y^2$
14	$z = \cos^2(y) - x^2$	29	$z = 2,3x^3 - 4,3y^2$
15	$z = 2xy - y^3$	30	$z = 0,5x + y^2$

**Оформлення протоколу лабораторної роботи**

1. У заголовку лабораторної роботи записати її номер і мету проведення.
2. Записати умови індивідуальних завдань.
3. Навести адресу запису робочої книги ЛабЕхсел 4 із вказуванням, що розташовано на 4 -х робочих аркушах.

**Питання для самоперевірки**

1. Що таке діаграма і які типи діаграм Ви знаєте?
2. Як готується електронна таблиця для побудови діаграм?
3. Які кроки включає програма **Майстер діаграм**?
4. Як програма **Майстер діаграм** розрізняє діапазони аргумента і функції?
5. В чому зміст третього кроку Майстра діаграм?
6. В чому зміст четвертого кроку Майстра діаграм?
7. Як змінити розміри діаграми?
8. Як видалити діаграму?
9. Як будується діаграма типу Поверхня?

### Самостійна робота № 4Рішення задач в Excel

**Мета роботи:** Рішення задач із використанням різних функцій, вбудованих в EXCEL. Робота з Майстром функцій. При підготовці до роботи вивчити теоретичний матеріал (стор.25-30).

Ім'я робочої книги **ЛабExcel 5**.

Кожна із задач має бути представлена у вигляді таблиці з **формулами** і таблиці з **результатами обчислень**.

Варіанти завдань вибираються по двох останніх цифрах номера залікової книжки з табл. Л5.1.

**Таблиця Л5.1. - Варіанти для вибору завдань 1-2**

№ вар.	Номери задач	№ вар.	Номери задач
1	1,11, 21	16	7, 16, 25
2	2,12, 22	17	8, 17, 24
3	3,13,23	18	9, 18, 23
4	4,14,24	19	10, 19, 22
5	5,15,25	20	1, 20, 21
6	6,16,26	21	3, 14, 30
7	7,17,27	22	4, 15, 29
8	8,18,28	23	5,16, 28
9	9,19,20	24	6, 17, 27
10	10,20,30	25	7, 18, 26
11	2, 11, 30	26	8, 19, 25
12	3, 12, 29	27	9, 20, 24
13	4, 13, 28	28	10, 13, 23
14	5, 14, 27	29	1, 12, 22
15	6, 15, 26	30	2, 11, 21

**Завдання 1.** У наведеній таблиці задані результати задачі студентами іспитів, а також деякі індивідуальні дані. По таблиці по варіантах вирішити наступні завдання:

П.І.Б.	Стать	Рік	Форма	Фізика	Хімія	Математ.	Інформат.
--------	-------	-----	-------	--------	-------	----------	-----------

		народж.	навчанн я				
Артемов В.П.	ч	1982	контракт	10	10	9	6
Крейд С.Р.	ч	1981	бюджет	12	10	11	10
Сидорова Е.А.	ж	1982	контракт	7	6	6	5
Богданов А.С.	ч	1980	бюджет	11	9	10	11
Буртик Н.К.	ж	1980	контракт	6	5	7	8
Горкун В.Л.	ч	1982	контракт	11	10	10	10
Горяев С.Н.	ч	1981	контракт	9	7	11	8
Зайцева Н.В.	ж	1980	бюджет	10	12	11	11
Іванов Р.Т.	ч	1980	контракт	10	9	9	8
Шаркова П.Д.	ж	1980	бюджет	6	7	9	6

1. Вивести прізвища студентів-бюджетників, у яких середній бал більше 10.
2. Підрахувати кількість студентів - контрактників, що мають бал з хімії більше середнього з цього предмету.
3. Вивести прізвища студентів - контрактників чоловічої статі, що народилися після 1980 року, і визначити їхню кількість.
4. Підрахувати кількість студентів- відмінників і вивести їхні прізвища.
5. Підрахувати кількість студентів чоловічої статі, що народилися в 1980 році, і вивести їхні прізвища.
6. Підрахувати кількість студентів, що мають з інформатики бали, вищі за середнє з цього предмету, і визначити, скільки з них - чоловічої статі.
7. Визначити кількість студентів, що мають бали з математики вищі, ніж з фізики, і вивести прізвища цих студентів.
8. Підрахувати кількість студентів - бюджетників, що мають бал з фізики, менше середнього з цього предмету.
9. Визначити кількість студентів, що мають бали з математики, не вище 9, і вивести їхні прізвища.
10. Підрахувати кількість студентів, що народилися в 1980 і 1982 роках, і визначити, кого з них менше.

### **Завдання 2**

11. В таблиці **Excel** у двох різних стовпцях введені найменування товарів і їхні ціни (не менш 8 шт.). За допомогою вбудованих функцій знайдіть максимальну ціну; виведіть список товарів, ціна яких вище середньої; підрахуйте кількість таких товарів.
12. В таблиці **Excel** у двох різних стовпцях введені прізвища працівників відділу АТС (не менш 8 чол.) і їхні оклади. Визначити кількість працівників, що мають оклад від 2000 до 3000 грн.
13. В таблиці **Excel** у двох різних стовпцях введені прізвища персоналу фірми і їхніх окладів (не менш 8 чол.). Змінити таблицю за наступним правилом: якщо оклад співробітника менше 2000, то йому дається премія з

розрахунку 20% від зарплати, у протилежному випадку - з розрахунку 15% від зарплати.

14. В таблиці **Excel** введені прізвища і ріст хлопчиків 1 класу (не менше 20 чол.). Обчислити максимальний, мінімальний і середній ріст. Виведіть список учнів, у яких ріст вище за середній.

15. Молокозавод випускає 10 видів молочної продукції, характеристики якої наведені в таблиці **Excel**. Відома кількість молока, необхідна для одержання 1 кг кожного виду молочної продукції, а також щоденний випуск цієї продукції. Визначити щоденну потребу молока молокозаводу.

16. Результати змагань по бігу на 100 м **10** спортсменів занесені в таблицю **Excel** у вигляді списку прізвищ спортсменів і їхніх досягнень. Визначити прізвище переможця й прізвище аутсайдера, а також кількість спортсменів, результати яких відрізняються від результату переможця на 10%.

17. Учням 1 – го класу (не менш 15 чол.) щодня видається безкоштовно склянка молока (200 мл.), якщо їхня вага становить менше 30 кг. Прізвища й вага кожного учня задані в таблиці **Excel**. Визначити, скільки літрів молока буде потрібно щодня для зазначеного класу, визначити також прізвище учня з мінімальною вагою.

18. У збиранні помідорів брала участь група з 10 студентів. За кожні 20 кг зібраних помідорів студент одержував 1 кг натурпродукту. Прізвища і вага зібраних помідорів задані в таблиці **Excel**. Визначити кількість помідорів, видану натурпродуктом для кожного студента, підсумкову кількість натурпродукту. Визначити прізвище студента, що зібрав найбільшу кількість помідорів.

19. Є таблиця відомостей про співробітників відділу (10 чол.).

П.І.Б.	Посад	Стаж	Ок
	а		лад

Внести

в

таблицю зміни - всім інженерам підвищити оклад на 2000 грн., збільшити стаж всім співробітникам на 1 рік.

20. В таблиці **Excel** у двох різних стовпцях введені прізвища і заробітна плата кожного з 10 співробітників відділу. Визначити середню зарплату по відділу, а також кількість співробітників відділу, що одержують зарплату вище середньої. Вивести прізвища цих співробітників.

21. В таблиці **Excel** у трьох різних стовпцях наведені найменування 10 видів виробів, що випускаються підприємством, їхня кількість, а також кількість сировини (в кг), що потрібна для випуску кожного виробу. Визначити загальну кількість сировини для випуску всіх виробів, а також знайти виріб, для виготовлення якого потрібна найбільша кількість сировини.

22. В таблиці **Excel** у двох різних стовпцях введені прізвища **10** робітників і виробіток за день кожного з них. Визначити прізвище робітника, що дав максимальний виробіток, і прізвище робітника, що дав мінімальний виробіток.

23. Є таблиця відомостей про співробітників відділу (10 чол.).

П,І,Б.	Посада	Стаж	Оклад
--------	--------	------	-------

Підрахувати кількість співробітників відділу, у яких стаж більше 10 років, і вивести їхні прізвища.

24. В таблиці **Excel**, у стовпці А введені дійсні числа (10 шт). Визначите кількість від'ємних і кількість додатних чисел у блоці, а також, яких чисел більше.

25. Для формування збірної країни по хокею попередньо обрано 10 гравців. На основі протоколу складена таблиця, в якій зафіксовані прізвища спортсменів і штрафний час кожного гравця в кожній грі (ігор-5). Вивести список збірної, враховуючи, що гравці, оштрафовані більше чим на 10 хвилин, з кандидатів у збірну виключаються.

26. В таблиці **Excel** у двох стовпцях введені прізвища й річні оцінки з інформатики кожного з 10 студентів групи. Вивести прізвища студентів, оцінка яких менше середньої оцінки по групі, а також максимальну й мінімальну оцінку.

27. В таблиці **Excel** у стовпці А введені суми торговельних угод. Зроблено 10 угод за день. Торговельний агент одержує доплату у вигляді відсотка від суми зробленої угоди. Якщо обсяг угоди перевищує 5000 грн., то доплата становить 5%; якщо обсяг менше 3000 грн., - то 2%, в інших випадках - 3%. Визначити доплату торговельного агента за максимальну й мінімальну угоди, а також загальну суму доплати.

28. Задано наступну таблицю, в якій відображені відомості про продаж книг:

Місяць	У тому числі			Разом
	Наукова	Технічна	Художня	
Січень	200	345	345	x
Лютий	233	345	678	x
Березень	345	678	987	x
Квітень	123	234	879	x
Травень	456	456	678	x
Червень	667	876	567	x
Середня кіл-ть	x	x	x	
Максимальна кіл-ть	x	x	x	
Усього	x	x	x	

Знайти середню і максимальну кількість проданих книг за тематиками, а також їхню загальну кількість. В поля, позначені x, ввести необхідні формули.

29. В таблиці **Excel** в окремих стовпцях введені прізвища і зарплата кожного з 10 співробітників фірми за січень, лютий і березень місяці поточного року. Підрахувати суму виплат щомісяця, суму виплат кожному працівникові фірми, а також середню зарплату співробітників. Вивести прізвища співробітників, у яких сумарна зарплата вище за середнє значення.

30. Є таблиця відомостей про співробітників відділу (10 чіл.).

П.І.Б.	Посада	Оклад	Знання мови
--------	--------	-------	-------------

За знання іноземної мови нараховується надбавка до окладу у розмірі 12%. Підрахувати надбавку за знання мови, середній, максимальний і мінімальний оклади.

### Самостійна робота № 5 Статистична обробка даних

**Мета роботи:** використання пакета **Аналіз даних** для статистичної обробки експериментальних даних. При підготовці до роботи вивчити теоретичний матеріал (стор.32-36).

Підключити (якщо відключено) пакет **Аналіз даних** командами меню: **Сервіс, Надбудови**, установити прапорець у полі **Пакет аналізу** й клацнути ОК.

Ім'я робочої книги **ЛабExcel 7**. Кількість робочих аркушів - 2. Папка Лаб7.

**Завдання 1.** Згенерувати випадкову послідовність нормально розподілених чисел на аркуші 1. Вихідні дані для вікна **Генерація випадкових чисел**:

Число змінних - **1**.

Число випадкових чисел - див. табл. Л7.1.

Розподіл - **нормальне**.

Параметри - див. табл. Л7.1.

Вихідний інтервал - **\$A\$1**.

**Таблиця Л7.1 - Варіанти до завдання 1**

№ вар.	Кіл. чисел	Середнє	Станд. відхил.	№ вар.	Кіл. чисел	Середнє	Станд. відхил.
<b>1</b>	10	0	0,1	<b>16</b>	25	1,5	1,6
<b>2</b>	11	0,1	0,2	<b>17</b>	24	1,6	1,7
<b>3</b>	12	0,2	0,3	<b>18</b>	22	1,7	1,8
<b>4</b>	13	0,3	0,4	<b>19</b>	20	1,8	1,9
<b>5</b>	14	0,4	0,5	<b>20</b>	19	1,9	2
<b>6</b>	15	0,5	0,6	<b>21</b>	18	2	2,1
<b>7</b>	16	0,6	0,7	<b>22</b>	17	2,1	2,2
<b>8</b>	17	0,7	0,8	<b>23</b>	16	2,2	2,3
<b>9</b>	18	0,8	0,9	<b>24</b>	15	2,3	2,4
<b>10</b>	19	0,9	1	<b>25</b>	14	2,4	2,5
<b>11</b>	20	1	1,1	<b>26</b>	13	2,5	2,6
<b>12</b>	21	1,1	1,2	<b>27</b>	12	2,6	2,7
<b>13</b>	22	1,2	1,3	<b>28</b>	18	2,7	2,8
<b>14</b>	23	1,3	1,4	<b>29</b>	19	2,8	2,9
<b>15</b>	24	1,4	1,5	<b>30</b>	20	2,9	3



**Завдання 2.** Для отриманого діапазону випадкових чисел побудувати гістограму на цьому ж аркуші. Дані для вікна **Гістограма**:

Вхідний діапазон – **адреси чисел стовпця А.**

Інтервал кишень – **не заповнювати.**

Мітки – **не заповнювати.**

Вихідний діапазон - **\$B\$1.**

Інтегральний відсоток - **установити прапорець.**

Виведення графіка - **установити прапорець.**

**Завдання 3.** Обробка отриманої випадкової величини одним з інструментів пакета аналізу – описовою статистикою. Скопіювати ряд отриманих випадкових чисел на аркуш 2 у стовпець А. Вихідні дані для вікна **Описова статистика**:

Вхідний інтервал – **адреси стовпця А.**

Групування - **по стовпцях.**

Вихідний інтервал - **\$B\$1.**

Підсумкова статистика – **установити прапорець.**

Рівень надійності – **установити прапорець. Відсоток 80 % - 99 % на вибір студента.**

Для встановленого рівня надійності на другому аркуші розрахувати ширину довірчого інтервалу.

### **Оформлення протоколу лабораторної роботи**

1. У заголовку лабораторної роботи записати її номер і метупроведення.
2. Записати умови індивідуальних завдань.
3. Навести адресу запису робочої книги **ЛабExcel7** із вказуванням, що розташовано на 2 -х робочих аркушах.

### **Запитання для самоперевірки**

1. Для чого призначений **Пакет аналізу** даних і як його підключити в Excel?
2. Поняття випадкової величини і її числові характеристики.
3. Що таке гістограма?
4. Які числові характеристики випадкової величини Ви знаєте?
5. Як побудувати гістограму в Excel?
6. Які характеристики випадкової величини обчислюються засобом пакету аналізу - Описова статистика?
7. Поясніть поняття довірчий інтервал.

### **Самостійна робота № 6 Рішення алгебраїчних рівнянь в Excel**

**Мета роботи:** Побудова графіків заданих функцій. Редагування діаграм. Рішення нелінійних рівнянь. При підготовці до роботи вивчити теоретичний матеріал (стор.39-41).

Ім'я робочої книги **ЛабЕхcel 8**. Число робочих аркушів - 4. Папка Лаб8.

**Завдання 1.** Побудувати в Ехcel графіки функції  $y=f(x)$  у заданому діапазоні для двох аргументів  $x_1$  і  $x_2$ , що мають різні кроки зміни. Виконати необхідне редагування діаграм. Порядок виконання завдання:

1. Вибрати в табл. Л8.1 умову свого варіанта завдання.

**Таблиця Л8.1 - Варіанти завдань**

№ вар.	Задана функція	Інтервал для $x$	Крок аргумента $x_1$	Крок аргумента $x_2$
0	$y = x^3 + 5$	[-1, 2]	1	0,9
1	$y = 2x^3 + \cos(x) - 10$	[-2, 3]	0,5	0,4
2	$y = 2x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 5x - 50$	[-4, 4]	1	0,8
3	$y = 2x^4 + 4x^2 - 5x - 40$	[-4, 4]	1	0,8
4	$y = 7x^2 + \sin(x) - 20$	[-2, 2]	0,5	0,4
5	$y = -3x^3 + 4x^2 - 5x - 30$	[-3, 3]	0,5	0,4
6	$y = -3x^3 + 3x^2 - 20$	[-4, 2]	0,5	0,4
7	$y = -0,5x^3 - 2x^2 - 2x + 30$	[-2, 6]	0,8	0,4
8	$y = x^4 - x^3 + x^2 - x - 10$	[-2, 2]	0,5	0,4
9	$y = x^3 + x^2 - x - 20$	[-4, 4]	1	0,8
10	$y = x^2 - 2x - 20$	[-9, 9]	2	1
11	$y = 10x^3 + 5x^2 - 4x - 40$	[-9, 9]	2	1
12	$y = 3x^3 - 4x - 30$	[-6, 4]	1	0,6
13	$y = 3x^4 - 2$	[-1, 1]	0,2	0,1
14	$y = 3x^3 - 2x + 10$	[-3, 3]	0,5	0,4
15	$y = 3x^3 - 20$	[-2, 6]	1	0,5
16	$y = 3x^3 - x^2 - x - 20$	[-4, 6]	2	1
17	$y = -5x^3 + 2x^2 - 0,5x - 10$	[-2, 4]	2	1
18	$y = x^3 + x^2 + x$	[-2, 2]	1	0,5
19	$y = x^3 + x^2 + x - 1$	[-2, 3]	1	0,5
20	$y = x^2 + x - 1$	[-2, 2]	1	0,5
21	$y = 3x^2 + x - 1$	[-2, 2]	1	0,5
22	$y = 4x^3 + 3x^2 + x - 10$	[-1, 3]	0,5	0,4
23	$y = 4x^3 + x - 20$	[-1, 3]	1	0,5
24	$y = 4x^3 + 2x^2 - 1$	[-1, 2]	0,5	0,4
25	$y = x^4 - x^3 - x^2 - 1,3x + 1$	[-1, 1]	0,2	0,1
26	$y = x^3 - 6x + \cos(x) + 2$	[-3, 3]	0,5	0,4
27	$y = 2x^4 + 3x^3 + x^2 - x - 10$	[-2, 2]	1	0,5
28	$y = x^4 - 4x^3 + x^2 + x - 1$	[-2, 2]	1	0,5
29	$y = 3x^4 + 2x^3 + x^2 + 5x - 10$	[-1, 2]	0,2	0,1
30	$y = x^3 + 3x^2 + \sin(x) - 2$	[-2, 2]	1	0,5

2. Скласти індивідуальну ЕТ на аркуші 1 (див. приклад на рис. Л8.1 для нульового варіанта). На аркуші 2 вивести всі формули ЕТ.

3. Виконати побудову двох графіків по індивідуальній таблиці з використанням Майстра діаграм. У вікні **Параметри діаграми** використовувати вкладки: **Заголовки, Осі, Лінії сітки** (видалити прапорець **Вісь x – основні лінії**), **Легенда** (видалити прапорець). Обидва графіки розташувати на аркуші 3.

4. Виконати редагування отриманих діаграм з використанням контекстного меню областей діаграми (див. рис. Л8.2 і рис. Л8.3 для нульового варіанта):

- ◆ в області побудови діаграми.

Команда **Формат області побудови**.

Встановити світле заливання діаграми;

- ◆ в області формат рядів даних.

Команда **Формат рядів даних**. На вкладці Вид установити чорний колір лінії графіка;

◆ в області формат осі. Команда **Формат осі**. На вкладці Шкала видалити прапорець перетинання з віссю В між категоріями. На вкладці Число встановити числовий формат з 2-ма десятковими знаками після коми. На вкладці **Вирівнювання** повернути цифри осі категорій на  $90^0$  нагору.

	A	B	C	D
1		ЭТ для построения $y=x^3+5$		
2	x1	x2	y=f(x1)	y=f(x2)
3	-3	-3	-22	-22
4	-2	-2,1	-3	-4,261
5	-1	-1,2	4	3,272
6	0	-0,3	5	4,973
7	1	0,6	6	5,216
8	2	1,5	13	8,375
9	3	2,4	32	18,824
10		3,3		40,937

Рис. Л8.1 - Приклад ЕТ



Рис. Л8.2 - Приклад графіків



Рис. Л8.3 - Приклад графіків

### Завдання 2

Виділення і уточнення кореня рівняння  $f(x)=0$  у заданому діапазоні зміни аргумента X методом підбору параметру. Наприклад, для нульового варіанта на рис. Л8.3 за початкове наближення до кореня можна взяти значення  $x = -2,1$ . Використовуючи методику рішення нелінійних рівнянь (розділ 8), визначити на аркуші 4 корінь (або корені залежно від варіанту завдання). На рис. Л8.4 наведено вікно підбору параметра, а на рис. Л8.5 знайдений корінь рівняння  $f(x)=0$ .

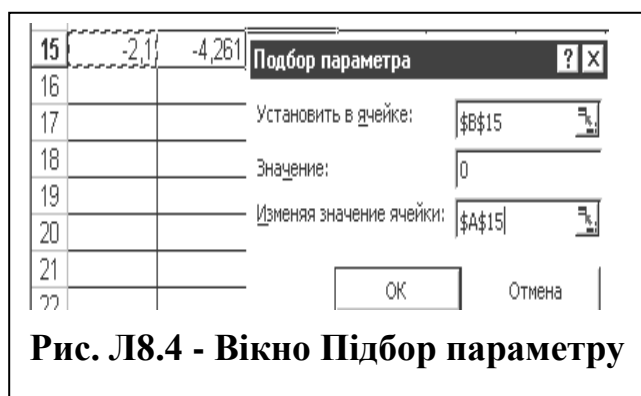


Рис. Л8.4 - Вікно Підбор параметру

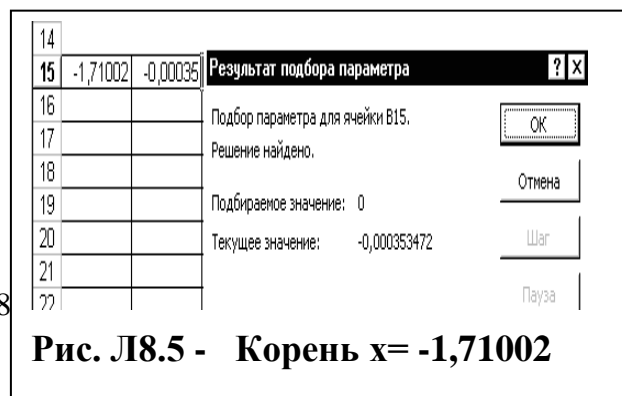


Рис. Л8.5 - Корень  $x = -1,71002$

Зберегти робочу книгу з іменем ЛабЕхcel8 у папці Лаб8 .

### **Оформлення протоколу лабораторної роботи**

1. У заголовку лабораторної роботи записати її номер і мету проведення.
2. Записати умови індивідуальних завдань.
3. Навести адресу запису робочої книги **ЛабЕхcel 8** із вказуванням, що розташовано на 4 -х робочих аркушах.

### **Запитання для самоперевірки**

1. В ЕТ задані 2 аргументи однієї функції. Як побудувати 2 графіки?
2. Як змінити елементи діаграми?
3. Які області діаграми Ви знаєте?
4. Як мишею визначити область побудови діаграми?
5. Як відредагувати область побудови діаграми?
6. Редагування області діаграми - Вісь категорій.
7. Як редагувати заголовки діаграми?
8. Що таке корінь рівняння?
9. Що таке інтервал ізоляції кореня?
10. Як визначити наявність кореня в заданому інтервалі?
11. Який порядок знаходження кореня за допомогою Excel?

### **Список літератури**

1. Інформатика і комп'ютерна техніка. Войтюшенко Н.М., Останець А.І. - Київ, ЦУЛ, 2009.
2. Інформатика: теоретичні основи і практикум. Литвин І.І., Конончук О.М . - Київ, «Новий світ», 2007.
3. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології. Баженов В.А., Венгерський П.С., Горлач В.М. та інші. - Київ, «Каравела», 2003.

### **Додаткова література**

1. Глушаков С.В. и др. Программирование на Visual Basic 6.0. Учебный курс – Харьков: Издательство " Фолио ", 2002.
2. Інформатика, Комп'ютерна техніка, Комп'ютерні технології. За редакцією О.І. Пушкаря. – Київ, "Академія", 2001.
3. Дібкова Л.М. Інформатика та комп'ютерна техніка. Посібник для студентів вищих навчальних закладів.– Київ: Видавничий центр "Академія", 2002.
4. Вильямс Орвис. Excel для ученых, инженеров и студентов. Пер. с англ. – К.: Юниор, 1999.

*Навчальне видання*

**ШЕВЦОВ Сергій Олександрович**

## **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни  
«Прикладні математичні пакети для обробки даних та  
математичного моделювання»**

для студентів спеціальності

014 «Середня освіта (Математика)»

Редагування, комп'ютерне верстання

І. І. Дьякова

160/2019. Формат 60 x 84/16. Ум. друк. арк. 2,67.  
Обл.-вид. арк1,12. Тираж прим. Зам. №

Видавець і виготівник  
Донбаська державна машинобудівна академія  
84313, м. Краматорськ, вул. Академічна, 72.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 1633 від 24.12.2003