

1 ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1

Тема: Інтелектуальна обробка опитних даних

Мета: Рішення завдань описової статистики засобами MS EXCEL

Час: 2 рік.

ЗМІСТ

- Застосування стандартних функцій MS Excel для рішення завдань описової статистики. Уведення вихідних даних. Обчислення розмаху (варіації), оцінки середнього, середньоквадратичного відхилення й дисперсії, асиметрії й ексцесу, квантилей. Побудова таблиці частот і гістограма.
- Застосування пакета аналізу для рішення завдань описової статистики. Генерація випадкових чисел. Згладжування даних. Описова статистика, побудова гістограм.

ПОЗНАЧЕННЯ

X, Y , – випадкові величини, x_i, y_j – їхні вибіркові значення, N – число вибірок, k – число інтервалів групування, x_{ij} – двовимірна матриця вибірових значень;
 M - вибіркове середнє, S – вибіркове середньоквадратичне відхилення, S^2 - вибіркова дисперсія;

e, e - помилки вибірових середнього й середньоквадратичного;

S_w – асиметрія, K_u – ексцес, M_e – медіана, M_d – мода;



$N\{M, S\}$ - нормальний розподіл, $UN\{M, S\}$ - рівномірний розподіл із середнім M і середньоквадратичним відхиленням S .

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ ЗА РІШЕННЯМ ЗАВДАНЬ ОПИСОВОЇ СТАТИСТИКИ


Основні можливості в прикладах і завданнях і їхній реалізації

Застосування стандартних функцій MS Excel для рішення завдань описової статистики

Приклад 1. Проведіть аналіз даних у рамках описової статистики с використанням засобів **Вставка функцій** і **Майстер діаграм** MS Excel.

1. Запустите MS Excel: **Пуск / Програми /Microsoft Excel** і збережете створену при запуску книгу під ім'ям **Приклади_стат** у вашу робочу папку: **Файл / Зберегти як /** уведіть у поле **Ім'я файлу** назва книги **Приклади_стат**.
2. Перейменуйте ярличок робочого аркуша **Аркуш 1**: подвійне клацання по ярличку й надрукуйте поверх виділення **Статистика_1** / уведіть (або скопіюйте з навчальної книги **D:\Lesson\Statistics\Зразки_стат.xls** з аркуша **Зразок 1_1** вихідні дані й оформите таблицю вимірів за **Зразком 1**: виділіть осередок **A1** клацанням миші / уведіть текст заголовка за зразком і зафіксуйте клацанням по інструменті **Enter**  / розташуєте заголовок по центрі стовпців **A-I** - виділіть осередку **A1:E1** / інструмент **Об'єднати й помістити в центрі**  / отформатируйте заголовок нижньою границею за допомогою інструмента





Основні можливості в прикладах і завданнях і їхній реалізації

Границі  / аналогічно введіть і оформите заголовок до таблиці зі статистикою / уведіть вихідні дані, заголовки рядків статистичної таблиці й число виборок.

Зразок 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	x, прирост населения в 50 городах						x		
2	27	36	34	46	34		Среднее		
3	28	29	37	41	43		Среднеквадратичное откл.		
4	40	33	50	37	41		Дисперсия		
5	32	29	43	34	32		Медиана		
6	30	43	54	42	47		Мода		
7	35	49	49	54	36		Асимметрия		
8	36	51	36	24	35		Эксцесс		
9	25	33	38	38	36		Наименьшее		
10	29	51	32	36	53		Наибольшее		
11	30	55	44	46	38		Размах		
12							Квартиль 1		
13							Квартиль 3		
14							Кол-во выборок	50	









Основні можливості в прикладах і завданнях і їхній реалізації

3. Виконаєте розрахунки зазначених у статистичній таблиці параметрів, вставляючи за допомогою засобу  **Вставка функції** розрахункові формули як показано на **Зразку 2**:
- вставте формулу для розрахунку середнього: виділіть осередок **H2** / інструмент **Вставка функції**  / у вікні **Майстер функцій** у поле **Категорії** виберіть **Статистичні**, у поле **Функція** за допомогою смуги прокручування пролистайте список назв функцій, знайдіть і виберіть **СРЗНАЧ** / **ОК** / у вікні вставки функції праворуч від поля **Число 1** кнопка згортання  / виділіть мишею діапазон осередків **A2:E11** / у згорнутому вікні вставки функції кнопка розгортання  / **ОК**;
 - аналогічно вставте інші формули зі **Зразка 2**.

Зразок 2

	G	H
1		x
2	Среднее	=СРЗНАЧ(A2:E11)
3	Среднеквадратичное откл.	=СТАНДОТКЛОН(A2:E11)
4	Дисперсия	=ДИСПА(A2:E11)
5	Медиана	=МЕДИАНА(A2:E11)
6	Мода	=МОДА(A2:E11)
7	Асимметрия	=СКОС(A2:E11)
8	Эксцесс	=ЭКСЦЕСС(A2:E11)
9	Наименьшее	=МИН(A2:E11)
10	Наибольшее	=МАКС(A2:E11)
11	Размах	=МАКС(A2:E11)-МИН(A2:E11)
12	Квартиль 1	=КВАРТИЛЬ(A2:E11;1)
13	Квартиль 3	=КВАРТИЛЬ(A2:E11;3)
14	Кол-во выборок	50





Основні можливості в прикладах і завданнях і їхній реалізації

4. Сформууйте таблицю частот досліджуваної величини, виконавши угруповання даних і розрахунки відповідно до **Зразка 3** безпосереднім уведенням формул і за допомогою засобу  **Вставити функцію**:
- введіть заголовки рядків і стовпців за зразком;
 - вставте формулу для обчислення мінімального числа інтервалів групування по емпіричному співвідношенню $k \leq 5 \cdot \lg N$ за допомогою засобу **Вставка функції**: виділіть осередок **B14** / інструмент **Вставка функції**  / у поле **Категорії** виберіть **Математичні** / у поле **Функція** знайдіть і виберіть **ОКРУГЛИЙ** / **ОК** / у вікні вставки функції встановіть курсор у поле **Кількість_цифр** і введіть **0** (округлення до цілого числа), установіть курсор у поле **Число** й введіть **5*** (множник) / в інструменті вибору функції  кнопка списку й виберіть **Інші функції...**/у вікні **Майстер функції** виберіть функцію **LOG10** з категорії **Математичні** / **ОК** / у вікні вставки функції в поле **Число** **1** уведіть посилання на осередок з кількістю вибірок **H14** / **ОК**;
 - вставте формулу для розрахунку ширини інтервалу групування методом безпосереднього уведення: виділіть осередок **B15** / уведіть знак **=(дорівнює)** і знак **(дужка)** / клацніть осередок з максимальним значенням **H10** / клавіша **F4** для переходу до абсолютного посилання / уведіть знак **– (мінус)** / клацніть осередок з мінімальним значенням **H9** / клавіша **F4** / уведіть знак **) (дужка)** і знак **/ (похила риса)** і клацніть осередок **B14** із числом інтервалів / **Enter**;
 - аналогічно вставте формули для обчислення правих границь інтервалів як показано на **Зразку 3** (уведіть формули в осередки **A20**, **A21**, в осередки від **A22** до **A27** розтягніть формулу з осередку **A21** за допомогою автозаповнення: після уведення формули в **A21** укажіть на правий нижній кут осередку **A21** до появи маркера автозаповнення **+(малий чорний плюс)**, натисніть ліву кнопку миші й, утримуючи її, простягніть виділення до осередку **A27** і опустите кнопку миші). Цю же схему можна використати й для стовпця з накопиченими частотами;
 - вставте формулу для розрахунку частот із застосуванням функції масивів: виділіть діапазон осередків **B20:B27** / інструмент **Вставка функції**  / знайдіть і виберіть функцію **ЧАСТОТА** з категорії **Статистичні** / **ОК** / у вікні вставки функції праворуч від поля **Масив_даних** кнопка згортання  / виділіть мишею діапазон осередків вихідних даних **A2:E11** / кнопка розгортання  / праворуч від поля **Двійковий_масив** кнопка згортання  / виділіть мишею діапазон осередків інтервалів **A20:A27**/ кнопка розгортання  / клавіші **Ctrl+Shift+Enter** для фіксації функції масиву.







Зразок 3

	А	В	С
13	Группирование		
14	Мин. кол-во интервалов	=ОКРУГЛ(5*LOG10(H14);0)	
15	Ширина интервала	=(H\$10-H\$9)/B14	
16			
17			
18	Таблица частот		
19	Интервалы, $x_{\text{прав}}$	Частоты	Накопленные частоты
20	=H\$9+B15	=ЧАСТОТА(A2:E11;A20:A27)	=B20
21	=A20+B\$15	=ЧАСТОТА(A2:E11;A20:A27)	=C20+B21
22	=A21+B\$15	=ЧАСТОТА(A2:E11;A20:A27)	=C21+B22
23	=A22+B\$15	=ЧАСТОТА(A2:E11;A20:A27)	=C22+B23
24	=A23+B\$15	=ЧАСТОТА(A2:E11;A20:A27)	=C23+B24
25	=A24+B\$15	=ЧАСТОТА(A2:E11;A20:A27)	=C24+B25
26	=A25+B\$15	=ЧАСТОТА(A2:E11;A20:A27)	=C25+B26
27	=A26+B\$15	=ЧАСТОТА(A2:E11;A20:A27)	=C26+B27

Основні можливості в прикладах і завданнях і їхній реалізації

- Побудуйте гістограму для досліджуваної величини із застосуванням майстра діаграм: виділіть діапазон осередків з таблицею частот **A19:327** / інструмент **Майстер діаграм**  / на вкладці **Нестандартні** в поле **Тип** виберіть варіант **Графік|Гістограма 2** і кнопка **Далі** / у вікні **...джерело дані діаграми** на вкладці **Діапазон даних** включіть перемикач **у стовпцях** / на вкладці **Ряд** кнопка згортання  праворуч від поля **Підпису осі X** / виділіть діапазон осередків **A20:A27** / кнопка розгортання  / у поле **Ряд** виберіть **Інтервали...** / кнопка **Видалити** / кнопка **Далі>** / у вікні **...параметри діаграми** на вкладці **Заголовки** надрукуйте в полях **Назва діаграми** текст **Гістограма 1, Вісь X (категорій)** – текст **Інтервали** / на вкладці **Лінії сітки** встановіть прапорці **основні лінії** в розділах **Вісь X** і **Вісь Y** / кнопка **Далі>** / у вікні **...розміщення діаграми** включіть перемикач **наявному** / **Готово**.
- Скорегуйте побудовану гістограму: виділіть діаграму клацанням миші по ній / перемістіть рамку діаграми правіше таблиці частот / укажіть мишею на кутовий обмежувальний маркер діаграми до появи покажчика у формі двохнаправленої стрілки й розтягніть мишею розміри діаграми / змініне оформлення лінії накопичених частот / клацніть лінію правою кнопкою миші й виберіть команду **Формат рядів даних** контекстного меню / у вікні **Формат ряду даних** на вкладці **Вид** установіть прапорець **Згладжена лінія** в розділі **Лінія** й включіть перемикач **відсутній** у розділі **Маркер** і **ОК** / зніміть заливання області побудови діаграми / виділіть область побудови (сітку) клацанням миші / клацніть кнопку списку інструмента **Колір заливання**  й прямокутник **Немає заливання** в палітрі.
- Проаналізуйте вплив числа інтервалів групування на розрахунок частот і поводження гістограма – виконаєте процедуру групування, розрахунку частот і побудови гістограма для числа інтервалів **16**:

Основні можливості в прикладах і завданнях і їхній реалізації

- скопіюйте фрагмент із угрупованням і таблицею частот нижче на робочий аркуш: виділіть діапазон осередків **A13:327** / **Виправлення** / **Копіювати** / **Клацання** в осередку **A30** / **Виправлення** / **Вставити**;
- скорегуйте скопійований фрагмент: в осередку **A30** змініть текст на **Групування 1** / в осередку **A31** змініть текст на **В інтервалів** / в осередку **B30** видаліть старий зміст клавішею **Del** і введіть число **16**;
- змініть формули розрахунку інтервалів: **Клацання** в осередку **A38**, установіть курсор у рядку формул наприкінці формули / видаліть посилання **\$B\$15** і введіть замість її посилання **\$B\$32** / **Enter**  / розтягніть формулу з осередку **A38** маркером автозаповнення в осередки діапазону **A39:A52**;
- змініть функцію масиву для розрахунку частот: виділіть діапазон осередків **B37:B52** / інструмент **Змінити формулу**  / у вікні вставки функції праворуч від поля **Масив_даних** кнопка згортання  / виділіть мишею діапазон осередків **A2:E11** / кнопка розгортання  / праворуч від поля **Двійковий_масив** кнопка згортання  / виділіть мишею діапазон осередків **A37:A52** / кнопка розгортання  / клавіші **Ctrl+Shift+Enter** для фіксації скоректованої функції масиву;
- діючи аналогічно п. п. 5, 6, побудуйте й відредагуйте гістограму для нового варіанта групування, задавши заголовок **Гістограма 2**. Зрівняйте два побудованих графіків;
- проведіть нове групування, побудуйте таблицю частот і гістограму із заголовком **Гістограма 3** для числа інтервалів 12. Зрівняйте всі три варіанти групування й виберіть найкращий.

Завдання 1. Створіть нову робочу книгу й збережете неї у вашій робочій папці під ім'ям **Завдання_стат.** З використанням засобів **Вставка функцій** і **Майстер діаграм** MS Excel проведіть аналіз за схемою **Приклада 1** наступних даних значень прибутку, млн. руб., для 75 підприємств:



24,8 33,4 29,3 32,7 30,4 25,9 30,0 30,2 26,7 32,3 29,6 34,0 30,7 29,4 32,0 30,7 28,0
31,5 29,6 33,5 28,0 26,4 38,4 30,5 28,0 29,9 34,2 36,0 30,7 28,0 28,0 28,6 26,1 30,7
33,1 37,3 32,3 30,0 34,1 25,5 25,5 31,5 31,8 36,4 31,8 25,5 33,1 25,5 28,2 31,6 33,8
31,9 32,2 28,0 26,4 30,2 31,2 33,4 32,2 34,4 30,5 32,3 30,8 30,0 37,0 24,2 33,5 35,3
33,7 30,6 31,8 35,4 29,5 32,8 27,4.

Проаналізуйте вплив числа інтервалів групування на гістограму для трьох значень k : мінімального, у півтора рази й удвічі більше мінімального.

Приклад 2. Проведіть апроксимацію й згладжування побудованих у **Прикладі 1** гістограм за допомогою побудови ліній тренда основних типів – лінійного, логарифмічного, поліноміального, статичного, експонентного й ковзного середнього.

1. При необхідності додайте в кінець книги робочий аркуш (клацання правою кнопкою по аркуші **Статистика_1** / **Додати** контекстного меню / значок **Аркуш** / **ОК** / перемістите ярличок створеного аркуша за ярличок **Статистика_1**) і перейменуйте ярличок наступного робочого аркуша в **Тренд**

Основні можливості в прикладах і завданнях і їхній реалізації

- 1.
2. Виділіть й скопіюйте (**Виправлення / Копіювати**) у буфер гістограму для числа інтервалів 8 **Гістограма 1**. Вставте графік з буфера в початок робочого аркуша **Тренд 1**: клацання в осередку **A1** аркуша **Тренд 1** і **Виправлення / Вставити**.
3. Додайте лінійний тренд для ряду **Частоти** на гістограму: виділіть **Гістограму 1** / клацання правою кнопкою миші по одному зі стовпчиків ряду **Частоти** / **Додати лінію тренда** контекстного меню / у вікні **Лінія тренда** на вкладці **Тип** виберіть зразок **Лінійна** / **ОК**.
4. Скопіюйте **Гістограму 1** з лінійним трендом на робочому аркуші **Тренд 1** у позицію під нижньою границею рамки вже наявної діаграми з лінійним трендом і змініть тип лінії тренда на логарифмічний: виділіть копію **Гістограма 1** /  / клацання в осередку нижче діаграми /  / клацання правою кнопкою миші по лінії тренда в другій копії гістограми / **Формат лінії тренда** контекстного меню / у вікні **Формат лінії тренда** на вкладці **Тип** виберіть зразок **Логарифмічна** / **ОК**.
5. Аналогічно побудуйте ще 4 версії **Гістограма 1** з іншими типами ліній тренда (поліноміальна ступеня 2, статична, експонентна й ковзн середнє), зрівняєте варіанти й виберіть як два найбільш відповідних даної емпіричної гістограмі поліноміальний тренди й ковзний середнє (лінійний фільтри).
6. Проаналізуйте поводження поліноміального тренда при зміні ступеня полінома: виділіть гістограму з поліноміальним трендом і вставте дві її копії на новий робочий аркуш, попередньо перейменований у **Поліноміальний тренд_1** / за допомогою контекстного меню поліноміального тренда на другій копії гістограми відкрийте діалогове вікно **Формат лінії тренда** / на вкладці **Тип** для зразка **Поліноміальна** в поле зі списком **Ступінь** установіть значення **3** (замість попереднього **2**) / на вкладці **Параметри** встановіть прапорці **показувати рівняння на діаграмі, помістити на діаграму величину вірогідності апроксимації** / **ОК** / сформулюйте аналогічні версії для значень ступенів поліноміальної апроксимації 4 і 5 / зрівняєте отримані графіки, рівняння апроксимуючих поліномів і значення вірогідності апроксимації.
7. Аналогічно п. п. 6 проаналізуйте поводження лінійного фільтра на аркуші **Ковзне середнє_1** для значень крапок 2,3,4.
8. Проведіть порівняння поліноміального тренда зі ступенем апроксимуючого полінома 3 для трьох гістограм із різним числом інтервалів групування 8, 16, 12 за вищевикладеною схемою на аркуші **Поліноміальний тренд_1-3**.





Завдання 2. За схемою із **Приклада 2** проведіть апроксимацію й згладжування побудованих у **Завданні 1** гістограм. Порівняння поліноміальних трендів для трьох різних значень числа інтервалів групування проведіть для ступеня апроксимуючого полінома 2.

Застосування пакета аналізу MS Excel для рішення завдань описової статистики

Приклад 3. Виконаєте процедуру генерації випадкових чисел і візуалізації даних

Основні можливості в прикладах і завданнях і їхній реалізації

с використанням засобів **Аналіз даних** і **Майстер діаграм** MS Excel.

1. Перейдіть на вільний робочий аркуш книги **Приклади_стат** (при відсутності такого вставте новий і перетягнете його ярличок у кінець книги) і перейменуйте ярличок робочого аркуша в **Генерація даних**.
2. Підключите надбудову **Пакет аналізу** MS Excel: **Сервіс / Надбудови / у вікні Надбудови** встановите прапорець **Пакет аналізу / ОК**.
3. Виконаєте генерацію 100 випадкових чисел, розподілених відповідно до нормального закону з нульовим середнім і дисперсією 1: в осередок **A1** уведіть заголовок стовпця з даними **x,N{0,1},100** / установите курсор в осередок **A2 / Сервіс / Аналіз даних / у вікні Аналіз даних** у списку поля **Інструмент аналізу** виберіть **Генерація випадкових чисел / ОК / у вікні Генерація випадкових чисел** у поле **Число змінних** уведіть **1**, в поле **Число випадкових чисел** уведіть **100**, у списку поля **Розподіл** виберіть **Нормальне**, уведіть у полях **Середнє – 0, Стандартне відхилення – 1**, у розділі **Параметри висновку** включите перемикач **Вихідний інтервал / кнопка згортання**  / клацніть осередок **A2 / кнопка розгортання**  / **ОК**.
4. Змініть розрядність даних, зменшите число знаків після коми до чотирьох: виділите діапазон осередків **A2:A101 / інструмент Зменшити розрядність**  п'ять раз.
5. Відобразите згенеровані дані графічно: виділите діапазон осередків **A2:A101 / інструмент Майстер діаграм**  / на вкладці **Стандартні** в поле **Тип** виберіть **Графіка**, у поле **Вид** – перший зразок / кнопка **Далі>** / у вікні **...джерело дані діаграми** на вкладці **Діапазон даних** включите перемикач **у стовпцях / кнопка Далі>** / у вікні **...параметри діаграми** на вкладці **Легенда** зніміть прапорець **Додати легенду / кнопка Далі>** / у вікні **...розміщення діаграми** включите перемикач **на явному / Готово / збільште розміри діаграми й зніміть заливання області побудови для кращого сприйняття графіка**.
6. Діючи за схемою п. п. 3-4, на аркуші **Генерація даних**
 - у стовпці **B** згенеруйте й відобразите нормально розподілені з нульовим середнім і ст. відхиленням 1, кількістю чисел 1000, заголовок стовпця **x,N{0,1},1000**;
 - у стовпці **Зі** згенеруйте й відобразите нормально розподілені дані з нульовим середнім і ст. відхиленням 2, кількістю чисел 100, заголовок стовпця **x,N{0,2},100**;
 - у стовпці **D** згенеруйте й відобразите нормально розподілені дані з нульовим середнім і ст. відхиленням 2, кількістю чисел 1000, заголовок стовпця **x,N{0,2},1000**.

Завдання 3. У робочій книзі **Завдання_стат** на новому аркуші **Генерація даних** у перших чотирьох стовпцях виконаєте процедуру генерації випадкових чисел, розподілених за рівномірним законом з діапазонами $-1, +1, -2, +2$ з кількістю чисел 100 і 500. Відобразите згенеровані дані на графіках.

Приклад 4. За допомогою засобу **Аналіз даних** виконаєте розрахунок описової

Основні можливості в прикладах і завданнях і їхній реалізації

статистики по згенерованим у **Прикладі 3** даним.

1. Розрахуйте описову статистику за даними стовпця **A**: на аркуші **Генерація даних** виконаєте **Сервіс / Аналіз даних** / у вікні **Аналіз даних** виберіть **Описова статистика / ОК** / у вікні **Описова статистика** в поле **Вхідний інтервал** уведіть посилання на діапазон осередків **A1:A101** / у розділі **Групування** включите перемикач **по стовпцях** і встановите прапорець **Мітки в першому рядку** / у розділі **Параметри висновку** включите перемикач **Новий робочий аркуш** і в поле уведення праворуч надрукуйте текст **Статистика N{0,1},100** назви ярличка аркуша для розміщення бланка результатів, установите прапорець **Підсумкова статистика / ОК**.
2. Аналогічно проведіть розрахунки описової статистики для стовпців **B,C,D**, розміщаючи бланки результатів на аркушах **Статистика N{0,1},1000**, **Статистика N{0,2},100** **Статистика N{0,2},1000** відповідно. При необхідності скорегуйте ширину стовпців підсумкових бланків так, щоб читалися всі записи в таблицях.

Завдання 4. У робочій книзі **Завдання_стат** за допомогою засобу **Аналіз даних** виконаєте процедуру описової статистики по згенерованим у **Завданні 3** даним. Розмістите бланки результатів на нових аркушах **Статистика UN{0,1/√3},100**, **Статистика UN{0,1},500**, **Статистика UN{0,2/√3},100**, **Статистика UN{0,2/√3},500**.

Приклад 5. За допомогою засобу **Аналіз даних** виконаєте процедуру побудови гістограма по згенерованим у **Прикладі 3** даним.

1. Побудуйте гістограму за даними стовпця **A**: на аркуші **Генерація даних** виконаєте **Сервіс / Аналіз даних** / у вікні **Аналіз даних** виберіть **Гістограма / ОК** / у вікні **Гістограма** в розділі **Вхідні дані** в поле **Вхідний інтервал** укажіть діапазон осередків **A1:A101** і встановите прапорець **Мітки** / у розділі **Параметри висновку** включите перемикач **Вихідний інтервал**, установите курсор у поле уведення праворуч (при необхідності попередньо очистите його) / клацання по ярличку аркуша **Статистика N{0,1},100** і потім в осередку **D1** для вказівки розміщення гістограма / установите прапорці **Інтегральний відсоток** і **Висновок графіка / ОК** / при необхідності скорегуйте ширину стовпців таблиці частот і розміри й параметри гістограма (розміщення легенди **внизу**) для кращого сприйняття результатів.
2. Аналогічно проведіть побудову гістограм для стовпців **B,C,D**, розміщаючи результати починаючи з осередку **D1** на аркушах **Статистика N{0,1},1000**, **Статистика N{0,2},100** **Статистика N{0,2},1000** відповідно.
3. Додайте на побудовані гістограма до ряду частот лінії поліноміального (див. **Приклад 2**) зі ступенем 4 і ковзного середнього на 2 крапки тренда. Використовуючи команду контекстного меню **Формат лінії тренда**, за допомогою вкладки **Вид** відповідного діалогового вікна оформите лінії тренда різним кольором (наприклад, червоний для поліноміального, жовтий для лінійного фільтра).

Завдання 5. У робочій книзі **Завдання_стат** за допомогою засобу **Аналіз даних**

Основні можливості в прикладах і завданнях і їхній реалізації

виконаєте процедуру побудови гістограм по згенерованим у **Завданні 3** даним. Розмістите таблиці частот і графіки на аркушах **Статистика $UN\{0,1/\sqrt{3}\},100$** , **Статистика $UN\{0,1/\sqrt{3}\},500$** , **Статистика $UN\{0,2/\sqrt{3}\},100$** , **Статистика $UN\{0,2/\sqrt{3}\},500$** . Додайте до ряду частот на гістограмах лінію тренда найбільш підходящого типу.