

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



*Кафедра сільськогосподарського машинобудування*

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**  
**для виконання лабораторних робіт з дисципліни**  
**"Інформаційні технології"**

для студентів спеціальностей 201 "Агрономія" та 208 "Агроінженерія"

Кропивницький, 2021

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з курсу “Інформаційні технології” для студентів спеціальностей 201"Агрономія", 208 "Агроінженерія" / Укл. Д.В.Богатирьов, О.В. Нестеренко, І.О. Скриннік, О.В. Юрченко, О.А. Кислун, В.А. Мажара. – Кропивницький: ЦНТУ, 2021. – 38 с.

Укладачі:

Д.В.Богатирьов  
О.В. Нестеренко  
І.О. Скриннік  
О.В. Юрченко  
О.А. Кислун  
В.А. Мажара

Рецензент Мороз С.М., кандидат технічних наук, доцент

Затверджено на засіданні кафедри  
сільськогосподарського машинобудування  
Протокол № 7 від 27.01.2021р.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
Лабораторна робота 1.....	5
Лабораторна робота 2.....	7
Лабораторна робота 3.....	9
Лабораторна робота 4.....	11
Лабораторна робота 5.....	13
Лабораторна робота 6.....	15
Лабораторна робота 7.....	17
Лабораторна робота 8.....	19
Лабораторна робота 9.....	20
Лабораторна робота 10.....	22
Самостійне заняття 1.....	24
Самостійне заняття 2.....	24
Самостійне заняття 3.....	27
Самостійне заняття 4.....	27
Самостійне заняття 5.....	29
Самостійне заняття 6.....	32
Самостійне заняття 7.....	34
Самостійне заняття 8.....	36
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	38

Лабораторна робота 1  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ФОРМАТУВАННЯ  
ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ І ЗАСОБІВ РОБОТИ ІЗ  
ГРАФІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ**

**Мета:** отримати практичні навички налаштування текстового процесора, створення та опрацювання текстових документів і роботи із редактором формул.

**Час:** 2 години.

**Завдання**

1. Увімкніть Лінійку: вкладка *Вид* – група *Показ* – *Лінійка*, оберіть режим перегляду *Розмітка сторінки*. Задайте параметри сторінки: вкладка *Розмітка сторінки* – група *Параметри сторінки* – *Розмір* – *Інші розміри сторінки* – вкладка *Поля* і вкажіть, що усі чотири поля сторінки по 2 см. У вкладці вкладці *Розміри паперу* переконайтеся, що формат сторінки встановлено А4, орієнтація *Книжкова*. Задайте режим перенесення слів: вкладка *Розмітка сторінки* – група *Параметри сторінки* – *Розтавлення переносів* – *Авто*.

2. Створіть новий текстовий документ, який містить інформацію про інформаційні технології об'ємом 2,5 тис. символів та збережіть під назвою ІТ. Виконайте форматування тексту: заголовок відцентруйте, зробіть напівжирним курсивом і задайте розмір символів 14 пт, сам текст – 12 пт; перший абзац виконайте на кольоровому фоні (вкладка *Головна* – *Абзац* – *Заливка*); другий – у прямокутній рамці (*Границі*); перший абзац перемістіть у кінець тексту, використовуючи буфер обміну; другий абзац повторіть двічі; вирівняйте увесь текст по ширині; міжрядковий інтервал встановіть 1,5 пт.

3. Введіть текст, наведений нижче, обираючи різні типи накреслення (напівжирний і курсив). Виконайте форматування тексту, він повинен зайняти цілу сторінку і мати відповідний вигляд. Перевірте оптимальність розташування тексту на сторінці, розмістивши сторінку на весь екран монітора (вкладка *Вид* – *Масштаб*). Збережіть документ під назвою Титул\_Прізвище.

Центральноукраїнський національний технічний університет

Кафедра \_\_\_\_\_

Звіт

з лабораторної роботи № 1

Виконав: студент групи А-ХХ-Х,  
прізвище та ініціали

Дата

Місто - рік

4. Створіть текстовий файл під назвою Математика. Запустіть редактор формул: вкладка *Вставка* – *Об'єкт* – *Microsoft Equation 3.0*. Введіть з нових рядків наступні вирази, користуючись редактором формул *Microsoft Equation*:

$$u(x,0) = u_0(x), x \in [0, l], \quad \left. \frac{\partial u}{\partial t} \right|_{t=0} = u_1(x), \quad I(x, l, t) = \int_0^T V^2(x, l, t) dt.$$

5. Створіть текстовий документ *Схема*, використовуючи інструменти вкладки *Вставка* – група *Ілюстрації* – *Фігури* на новому полотні побудуйте структурну схему (рис. 1.1).

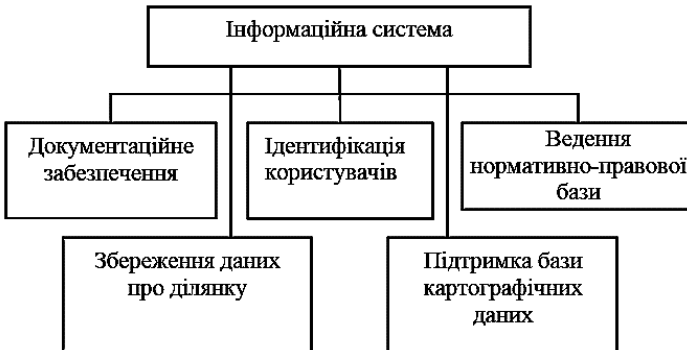


Рис. 1.1.

Об'єднайте усі об'єкти у один блок, використовуючи групування, для чого виділіть усі блоки прямокутником та оберіть контекстне меню *Групувати*. Замалюйте блоки одним чи декількома кольорами.

Додайте до цього документа текст, об'ємом 1,5 тис. знаків і розмістіть схему в тексті.

6. Виконайте операцію обтікання рисунка, для чого виділіть рисунок та в контекстному меню оберіть пункт *Обтікання текстом*. Застосуйте декілька стилів обтікання.

## Лабораторна робота 2

### ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ТЕКСТОВОГО ПРОЦЕСОРА ЗІ СТВОРЕННЯ І ФОРМАТУВАННЯ ТАБЛИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

**Мета:** дослідити особливості створення та редагування таблиць, технологію виконання розрахунків у таблицях та створення діаграм.

**Час:** 2 години.

#### Завдання

1. Додайте номери сторінок у верхньому правому кутку, першу сторінку не нумеруйте. Для цього використовуйте: вкладка *Вставка* – група *Колонтитули* – *Номер сторінки*. Розмістіть внизу сторінки колонтитул "Лабораторна робота 2. Дослідження можливостей текстового процесора зі створення і форматування табличної інформації", використовуючи інструмент *Нижній колонтитул*.

2. Створіть у новому текстовому документі табл. 2.1 із назвою "Динаміка виробництва основних сільськогосподарських культур в Україні". Номер таблиці вирівняйте по правому краю, а назву – центру. Дані в таблиці вирівняйте по центру. Ширину таблиці вирівняйте по ширині вікна (вкладка *Робота з таблицями* – *Макет – Автопідбір*, яка з'являється на панелі вкладок, якщо курсор знаходиться всередині таблиці).

Таблиця 2.1

Динаміка виробництва основних сільськогосподарських культур

Види с/гоп. культур	Рік			
	2017	2018	2019	2020
Зернові і зернобобові	46028	39270	56746	46173
Цукрові буряки (фабричні)	10067	13749	18740	18283
Насіння соняшнику	6364	6771	8670	8366
Картопля	19666	18704	24247	23250
Овочі відкритого ґрунту	8341	8122	9832	10014

3. Вставте діаграму для табл. 2.1: вкладка *Вставка – Ілюстрації – Діаграма*. Тип діаграми оберіть *Гістограма*. Нижче побудуйте діаграму типу *Графік*. Виконайте форматування побудованих діаграм.

4. Створіть табл. 2.2, як наведено нижче. До таблиці застосувати стиль із вкладки *Робота з таблицями – Конструктор*.

Таблиця 2.2

	Назва		
	Ріпак	Пшениця	Кукурудза
Ціна, грн/т	6000	3825	2900
ПДВ			
Загальна вартість			

5. Заповніть дані рядків ПДВ та Загальна вартість використовуючи формули:  $\text{ПДВ} = \text{Ціна} * 0,2$  і  $\text{Загальна вартість} = \text{Ціна} + \text{ПДВ}$ . Для цього використайте вкладку *Робота з таблицями – Макет – Формула*.

В редакторі *Microsoft Office Word* працює система адресації комірок, подібна до тієї, що прийнята в *Microsoft Office Excel* – тобто стовпці іменуються літерами латинського алфавіту, а рядки – цифрами. Таким чином структура таблиці буде така:

A1	B1	C1
A2	B2	C2
A3	B3	C3

Рис. 2.1.

Відповідно, у формулах можна використовувати посилання на комірки:  $= A1+B1+C1$ . Аргументом функції може бути і діапазон комірок:  $= \text{SUM}(A1:A4)$ .

Для множення можна використовувати символ "\*" або спеціальну функцію:

- множення числа на комірку  $= (A1)*3$ ;
- множення двох сусідніх комірок  $= \text{PRODUCT}(A1:A2)$ ;
- множення двох несуміжних комірок  $= (B1*B3)$  або  $= \text{PRODUCT}(B1)*(B3)$ .

Формулу автосуми:  $= \text{SUM}(ABOVE)$ . Значення, що обчислюється за формулою в комірці, розраховується в момент вставки формули. Якщо значення чисел в комірках, на які посилається формула,

змінюються, то результат обчислення за формулою не розраховується заново.

6. Створіть таблицю 3, яка буде містити прізвища, імена, домашню адресу та середній бал атестата п'яти однокласників. Оформіть її із використанням заливки та стилю границь. Відсортуйте дані таблиці спочатку за прізвищем, а потім за балом атестата у порядку спадання (вкладка *Робота з таблицями – Макет – Сортування*).

### Лабораторна робота 3 ДОСЛІДЖЕННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ MS EXCEL ДЛЯ ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКІВ У АГРОБІЗНЕСІ

**Мета:** дослідити особливості виконання операцій з формулами та функціями в табличному процесорі *MS Excel*.

**Час:** 2 години.

#### Завдання

1. Створити книгу в табличному процесорі та ввести послідовність чисел від 1 до 20, розмістити їх в 4 стовпчики, як показано на рис. 3.1.

	А	В	С	Д
1	1	6	11	16
2	2	7	12	17
3	3	8	13	18
4	4	9	14	19
5	5	10	15	20

Рис. 3.1.

2. Знайти суми чисел по рядках:

а) способом введення звертань у комірку обчислити суми 1-го і 2-го рядків. Результати розмістити у комірках E1 та E2;

б) способом введення звертань у рядок формул обчислити суми 3, 4 і 5-го рядків. Результати розмістити у комірках E3, E4 і E5 відповідно.

в) із використанням автосуми обчислити суми 1-го і 2-го рядків, результати розмістити у комірках F1 і F2 відповідно.

г) за допомогою "Мастера функцій" обчислити суми 3-го і 4-го рядків. Результати розмістити у комірках F3 і F4 відповідно.

3. Скопіювати формулу комірки F4 у комірку F5, провести аналіз отриманого результату. Зробити висновок.



4. Обчислити суму добутку двох масивів даних  $X$  та  $Y: \sum_{i=1}^4 x_i y_i$ , де

$X$  – дані 1-го рядка  $\{x_1, x_2, x_3, x_4\}$ ;  $Y$  – дані рядків 2, 3, 4, 5, тобто отримати 4 результати і розмістити їх у комірках G2, G3, G4, G5. Використати функцію СУММПРОИЗВ.

5. Обчислити масиви даних. Результати отримати у вигляді масивів даних:

– суму масивів  $X$  та  $Y$ , де  $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4\}$  – дані 1-го рядка;

$Y = \{y_1, y_2, y_3, y_4\}$  – дані 2-го рядка;

– різницю масивів  $A$  і  $B$ , де  $B = \{b_1, b_2, b_3, b_4, b_5\}$  – дані 2-го стовпчика;  $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$  – дані 1-го стовпчика;

– добуток масивів  $A$  і  $B: \{a_i \cdot b_i\}$ ;

– частку масивів  $A$  і  $B: \{a_i / b_i\}$ .

6. В табл. 3.1 наведено дані про зібраний врожай картоплі із трьох полів. Розрахувати підсумкові дані про загальну площу полів, зібраний врожай, врожайність кожного поля і середнє значення.

Таблиця 3.1

Поле	Площа, га	Вага, ц	Врожайність, ц/га
1	15	3900	
2	8	1840	
3	12	3300	
Разом			

7. Земельна ділянка має форму трикутника зі сторонами 820, 450, 540 м. Розрахувати площу земельної ділянки, використовуючи апарат формул і функцій за допомогою формули Герона:

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)},$$

де  $p = \frac{1}{2}(a+b+c)$  – півпериметр трикутника.

Лабораторна робота 4  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОНАННЯ ОПЕРАЦІЙ  
ІЗ МАТРИЦЯМИ**

**Мета:** дослідити особливості виконання операцій з даними в матричній формі у табличному процесорі *MS Excel*.

**Час:** 2 години.

**Завдання**

1. Виконати додавання матриць  $A$  і  $B$  двома способами: звичайними формулами (використати автозаповнення) та формулами масивів:

а)  $A = \begin{pmatrix} 8 & 4 \\ 3 & 7 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 9 & 5 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ ;      б)  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 6 \\ 8 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 6 & 1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ .

2. Помножити матрицю на скаляр, використати абсолютні посилання  $\$A\$I$  у формулі та автозаповнення:

а)  $10A$

б)  $0,25B$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \\ 8 & 11 \end{pmatrix},$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}.$$

3. Знайти добуток двох матриць, наведених нижче.

**Особливість:** кількість стовпчиків першої матриці повинна дорівнювати кількості рядків другої матриці; для результату необхідно виділити діапазон, який визначається кількістю рядків першої матриці і кількістю стовпчиків другої, тобто розміри результуючої матриці складаються із "зовнішніх" розмірів. Після цього використати функцію МУМНОЖ (матриця 1; матриця 2). Для завершення операції натиснути комбінацію клавіш <Ctrl + Shift + Enter>.

1)  $AB$ ,  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \\ 8 & 11 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 \\ 8 \end{pmatrix}$ ;

2)  $CD$ ,  $C = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \\ 8 & 11 \end{pmatrix}$ ,  $D = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \end{pmatrix}$ .

4. Виконати транспонування матриць двома способами:

**Спосіб 1:** копіювання через буфер обміну за допомогою команди "Спеціальная вставка" в контекстному меню;

**Спосіб 2:** функція *Трансп* (матриця) – для даного способу необхідно виділити діапазон відповідного (транспонованого) розміру і завершити операцію: <Ctrl + Shift + Enter>.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0,5 \\ 3,2 & 15 \\ 4 & 0,1 \end{pmatrix};$$

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

5. Провести обчислення детермінанта матриці.

**Особливість:** детермінант обчислюється тільки для квадратних матриць; якщо детермінант  $\det A = 0$ , тоді матриця – *сингулярна* (власна) і обернення матриці виконати неможливо; якщо  $\det A \neq 0$ , тоді матриця *несингулярна* (не власна), її можна обертати. Для обчислень використовують функцію МОПРЕД (матриця).

$$1) \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}; \quad 2) \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 7 & 2 & 4 \\ 8 & 11 & 6 \end{pmatrix};$$

$$3) \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad 4) \quad A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 2 & 5 & 3 \\ 7 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

6. Реалізувати обернення матриць, які наведені у попередньому завданні.

**Особливість:** необхідно, щоб визначник матриці  $\det A \neq 0$ , тобто матриця повинна бути несингулярною. Спочатку потрібно виділити діапазон для результату, який відповідає початковій матриці і використати функцію *Мобр* (матриця), для завершення операції натиснути комбінацію клавіш: <Ctrl + Shift + Enter>.

7. Розв'язати системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР), для яких існують розв'язки. Відповідь обґрунтуйте і зробіть висновок.

Приклад. Нехай дано СЛАР:

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 = 7, \\ 4x_1 + 6x_2 = 9. \end{cases}$$

Запишемо її в матричній формі:

$$AX = B, \text{ тоді } X = A^{-1}B.$$

Отже,  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 7 \\ 9 \end{pmatrix}$ ,  $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$ , а матриця  $A^{-1}$  – обернена до матриці  $A$ .

Для знаходження коренів системи необхідно обернути матрицю  $A$  та виконати множення матриць:  $A^{-1}B$ .

Розв'язати системи рівнянь, для яких існують рішення:

$$\begin{array}{ll} 1) \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 5, \\ 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 17, \\ 7x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 11; \end{cases} & 2) \begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ x_1 - x_2 = 1, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = 0; \end{cases} \\ 3) \begin{cases} 7x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 6x_2 + 3x_3 = 2, \\ -3x_1 + 8x_2 - x_3 = 2; \end{cases} & 4) \begin{cases} 6x_1 + 2x_2 + 8x_3 = 14, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 5, \\ 5x_1 + 6x_2 + 2x_3 = 7. \end{cases} \end{array}$$

## Лабораторна робота 5 ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ РОБОТИ ІЗ ГРАФІКОЮ

**Мета:** дослідити особливості технології побудови і форматування графіків засобами табличного процесора *Excel*.

**Час:** 2 години.

### Завдання

1. Побудувати двовимірну і тривимірну діаграми з групуванням за роками для урожайності льону після різних попередників. Вихідні дані для розрахунків наведені у табл. 5.1. Розрахувати урожайність у середньому за три роки і побудувати кругову і об'ємну кругову діаграми.

Таблиця 5.1

Попередник	2012	2013	2014	У середньому за три роки
Пшениця яра	4,8	19,5	14,3	
Ячмінь ярій	4,4	18,7	14,1	
Горох	3,8	19,2	15,1	
Соя	3,3	12,2	12,2	
Гречка	3,5	13,3	11,8	
Кукурудза	3,1	13,1	11,6	
Буряки цукрові	2,3	11,5	10,2	

2. Побудувати точкові графіки функцій  $\sin x$  та  $\cos x$  в межах від  $0$  до  $2\pi$  радіан з кроком  $20$  градусів, додати графік  $\sin^2 x$ . Виконати графіки різними кольорами, позначити заголовок діаграми та осей.

Таблиця 5.2

Кут (град)	Кут (рад)	$\sin x$	$\cos x$	$\sin^2 x$
0				
20				
40				
...	...	...	...	...
360				

3. Побудувати точкову діаграму зі згладжуючими лініями "Залежність температури об'єкта від часу" за даними, наведеними в табл. 5.3. Виконати форматування, графік розмістити на окремому листі, який назвати "Графік температури".

Таблиця 5.3

Час (сек.)	Температура ( $^{\circ}\text{C}$ )
0	54,23
1	45,75
2	28,41
3	28,30
4	26,45
5	17,36
6	17,64
7	9,51
8	5,76
9	8,55
10	6,58
11	4,62
12	2,73

13	2,91
14	0,32
15	1,68

4. Побудувати поверхню, задану рівнянням:

$$F(x, y) = \sin x \cos y \text{ в області } -1 \leq x \leq 2; \quad -1 \leq y \leq 2.$$

Для побудови поверхні, заданої рівнянням  $F(x, y)$ : ввести у стовпчик значення аргумента  $x = \{-1; -0,8; -0,6; \dots; 0; \dots; 1,8; 2\}$ , а в рядок ввести значення аргумента  $y = \{-1; -0,8; \dots; 1,8; 2\}$ .

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	N	O	P	Q
1		y												
2	x	-1	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0	0,2	0,4	...	1,4	1,6	1,8	2,0
3	-1													
4	-0,8													
5	-0,6													
6	-0,4													
7	-0,2													
8	0													
...	...													
16	1,6													
17	1,8													
18	2,0													

В комірку B3 ввести формулу:  $=\sin(\$A3)*\cos(B\$2)$ , скопіювати формулу в діапазон B3:Q18. У вкладці Вставка → Діаграми обрати тип "Поверхність" (прозору), додати відображення міток для  $x - A3:A18$ , для  $y - B2:Q2$ .

#### Лабораторна робота 6

### ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ У АГРОБІЗНЕСІ ІНСТРУМЕНТАМИ АНАЛІЗУ ДАНИХ MS EXCEL

**Мета:** дослідити особливості застосування інструменту лінійної регресії, технології побудови ліній тренду.

**Час:** 2 години.

#### Завдання

1. Відома динаміка посівних площ соняшника у агрофірмі "Україна". (табл. 6.1). Виконати лінійну регресію, використовуючи функції *Нахил*, *Відрізок*, *Квирсон* і записати рівняння (рік замінити номером періоду). Додати справа до таблиці стовпчик розрахункових значень площ та відхилень. Для кожного стовпчика обчислити стандартні відхилення

засобами статистичних функцій *MS Excel*. Побудувати графіки площ та відхилень.

Таблиця 6.1

Рік	Посівні площі, га	Відхилення
2007	4800	
2008	4620	
2009	4970	
2010	5250	
2011	5500	
2012	5320	
2013	4910	
2014	4760	
2007	4800	

2. Для даних попередньої задачі побудувати лінію тренду, визначити рівняння та його достовірність для функцій апроксимації типу: лінійна, експоненціальна, поліноміальна. Для останньої виконати прогноз на 5 періодів вперед.

3. Відомо індекси обсягів виробництва продукції, викидів шкідливих речовин стаціонарними джерелами забруднення у повітря та скиду забруднених стічних вод у відкриті водойми 2009 – 2020 рр. (табл. 6.2).

Таблиця 6.2

Рік	Виробництво продукції промисловості, %	Викиди шкідливих речовин у повітря, %	Скид забруднених стічних вод у відкриті водойми, %
2009	93	92	94
2010	83	69	92
2011	58	47	88
2012	52	40	78
2013	38	32	61
2014	35	24	68
2015	36	19	65
2016	37	18	56
2017	42	17	55
2018	50	18	56
2019	44	20	53
2020	46	26	50

Використовуючи табличний процесор *MS Excel* побудувати лінії тренду із найкращою апроксимацією та достовірністю, що визначають поведінку індексів обсягів виробництва й викидів на сітці часу в роках.

4. Для даних завдання 1 виконати лінійну регресію, використовуючи *Пакет аналізу*. Додати стовпчик значень *Період<sup>2</sup>* та виконати лінійну регресію ще раз і порівняти результати.

5. Необхідно виконати дослідження впливу параметрів мікроклімату в теплиці шляхом побудови багатофакторної регресійного рівняння коефіцієнта комфортності. Для цього використати функції *MS Excel* *Лінейн* та *Лгрфприбл*. Початкові дані наведені в табл. 6.3.

Таблиця 6.3

Температура (Т, °С)	Швидкість руху повітря (v, м/с)	Відносна вологість повітря (φ, %)	Коефіцієнт комфортності
20	60	0,1	1
19	56	0,2	0,9
18	48	0,23	0,8
17	37	0,3	0,7
18	25	0,4	0,6
16	23	0,48	0,5

6. Для табл. 6.2 обчислити квадрат температури ( $T^2$ ), логарифм натуральний швидкості руху повітря та відносної вологості ( $v^2$ ,  $\varphi^2$ ). Створіть відповідну таблицю із цими даними. Виконайте лінійну регресію засобами функцій *Лінейн* та *Лгрфприбл*. Проаналізуйте отриманий результат.

## Лабораторна робота 7

### ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРПОЛЯЦІЇ ТА ЕКСТРАПОЛЯЦІЇ ДАНИХ ІНСТРУМЕНТАМИ MS EXCEL

**Мета:** дослідити особливості використання функцій екстраполяції, реалізації алгоритмів ковзного середнього та експоненціального згладжування.

**Час:** 2 години.

#### Завдання

1. Відомо залежність урожайності пшениці від обсягу витрат на 1 га посівної площі (табл. 7.1). Виконати прогнозування урожайності для



відсутніх значень таблиці, використовуючи функції *Тенденція*, *Прогноз*, *Рост*. Порівняти отримані результати.

Таблиця 7.1

Витрати, тис. грн	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1	1,1	1,2
Урожайність, ц/га	100	120	131	135	142				

2. Встановлено значення надійності спрацювання теплового датчика в теплиці залежно від рівня вологості навколишнього середовища, за результатами серії випробувань отримано дані, наведені в табл. 7.2.

Таблиця 7.2

Рівень вологості, %	Надійність
10	0,99
20	0,97
30	0,98
40	0,95
50	0,87
60	0,76
70	
80	
90	

Використовуючи вбудовані функції *MS Excel* виконати прогнозування надійності датчика.

3. Встановлено залежність врожайності сільськогосподарської культури, наведену в табл. 7.3. Виконати прогнозування функціями *MS Excel*. Вибір функції обґрунтувати.

Таблиця 7.3

Період	Урожайність, т/га
1	1,1
2	1,3
3	0,8
4	1,5
5	1,7
6	1,4
7	
8	
9	

4. Відомий рівень прибутку сільськогосподарського підприємства від вирощування великої рогатої худоби за останні 10 міс. (табл. 7.4).

Таблиця 7.4

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Прибуток, тис. грн	249	378	210	312	258	364	281	415	384	397

Виконати згладжування інструментами *Скользящее среднее* і *Экспоненциальное сглаживание*, розрахувати стандартні похибки. Виконати прогнозування на 5 періодів вперед на основі згладжених даних функціями та графічно лінією тренду.

### Лабораторна робота 8

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ДАНИХ В ЗАДАЧАХ АГРОНОМІЇ ЗАСОБАМИ MATHCAD

**Мета:** дослідити особливостей організації інженерних розрахунків засобами пакету прикладних програм *MathCad*.

**Час:** 2 години.

### Завдання

1. Виконати елементарні операції введення – виведення даних:

– ввести та вивести значення змінної  $x$ : 1; 10; 25; 2;

– обчислити для змінної  $x=2$  значення виразів:  $y = x^2 + 2$ ;  $x \cdot y =$ ;

$$\frac{x}{y} = ; \sqrt{x \cdot y} = ; \sqrt[3]{x \cdot y^2} = ; \left(\frac{x}{y}\right)^3 = ; y^2 + 2 \cdot x \cdot y + x^2 = ; y^x = ;$$

– вивести значення функцій  $f(1,2)$ ,  $f(x,y)$  і змінних  $x$  та  $y$  для виразу:  $f(x,y) = x^2 \cdot (\cos(x+y) - (\sin(x+y)))$ ;

– для  $y=4$  та  $f(x) = \sqrt{x} \cdot \sin(x-y)$  вивести значення  $f(x)$ ;  $f(2)$ ;  $f(5)$ ;

– для  $x=2$ ,  $y=5$ ,  $f(x,y) = x^2(\cos(x+y) - \sin(x+y))$  виконати символний вивід даних:  $f(x,y)$ ;  $\sin(2z)$  (використати оператор

«expand») та  $\left(a^2 \cdot \sin(2z) + \frac{1}{a}\right) a^3 \frac{1}{\cos z}$  (використати оператор «simplify»).

2. Обчислити, використовуючи арифметичні оператори:

$$1+(5-2); -(-3); \frac{5}{3}; 8 \cdot 4; \frac{1}{4}; 2\frac{2}{3}; 4\frac{5}{6}; (25-11) \cdot 2 - 20; |-8|;$$
$$-|-7|; 3!; 5!; \sqrt{4}; \sqrt{2}; \sqrt[3]{8}; \sqrt[3]{27}; 2^3; 3^2; 2^4; 4^3; 10^{0.2}; 20^{0.1}; e^2;$$
$$e^3; e^{\ln(4)}; \ln e; \ln 10; \log_2 8; \log_{1/2} 4; \cos \pi; \sin \pi; \tan \pi; \cos(2\pi);$$
$$\sin(2\pi); \cos \frac{\pi}{2}; \sin \frac{\pi}{2}.$$

3. Виконати розрахунки за допомогою обчислювальних операторів. Врахувати особливість обчислення границь, які визначаються тільки символічно.

$$\frac{d}{dx} \sin x; \frac{d}{dx} \cos x; \frac{d}{dx} \operatorname{ctg} x; \frac{d}{dx} \ln x; \frac{d}{dx} x^4; \frac{d}{dx} \frac{1}{x}; \frac{d}{dx} \sqrt{x}; \frac{d}{dx} e^x;$$
$$\frac{d}{dx} a^x; \frac{d^2}{dx^2} \sin x; \frac{d^2}{dx^2} \cos x; \frac{d^2}{dx^2} \ln x; \int dx; \int 2dx; \int 2x dx; \int \frac{dx}{x};$$
$$\int \frac{dx}{2x+3}; \int \frac{dx}{ax+b}; \int \frac{dx}{x^2-a^2}; \int \frac{xdx}{x^2+a^2}; \int \ln x dx; \int \frac{dx}{x^3}; \int \frac{xdx}{\sqrt{x^2+a^2}};$$
$$\int_0^a \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}}; \int_1^{e^x} \frac{dx}{x\sqrt{1+\ln x}}; \int_1^4 (x-(x-2)^2) dx; \int_0^\pi (1+\cos x)^2 dx; \int_0^\pi \pi \sin^2 x dx;$$
$$\int_0^{2\pi} \sqrt{2(1-\cos x)^2 + 4\sin^2 x} dx; \int_0^\pi 2\pi \cdot \sin x \sqrt{1+\cos^2 x} dx; \sum_{i=1}^{10} i; \sum_{i=1}^{10} i^2; \sum_{i=1}^{10} 2i;$$
$$\sum_{i=1}^{10} \frac{4}{i^2}; \sum_{i=1}^{\infty} \frac{4}{i^2}; \prod_i e^i; \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x+1}{x}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x}; \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt[3]{2}; \lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt[3]{x}; \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x.$$

### Лабораторна робота 9

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ MATHCAD ДЛЯ РОБОТИ ІЗ МАТРИЦЯМИ

**Мета:** дослідити особливості виконання інженерних розрахунків із використанням матриць засобами *MathCad*.

**Час:** 2 години.

### Завдання

1. Виконати додавання матриць:

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 5 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}; \quad \text{б) } A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \\ 8 & 11 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 6 & 1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}.$$

2. Помножити матрицю на скаляр:

$$\text{а) } 10A \qquad \text{б) } 0,25B$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \\ 8 & 11 \end{pmatrix} \qquad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

3. Знайти добуток двох матриць:

$$\text{а) } A \text{ і } B: \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \\ 8 & 11 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 \\ 8 \end{pmatrix};$$

$$\text{б) } C \text{ і } D: \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & 2 \\ 8 & 11 \end{pmatrix}, \quad D = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \end{pmatrix}.$$

4. Транспонувати матриці:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0,5 \\ 3,2 & 15 \\ 4 & 0,1 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

5. Обчислити детермінанти матриць та виконати обернення:

$$1) \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}; \quad 2) \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 7 & 2 & 4 \\ 8 & 11 & 6 \end{pmatrix};$$

$$3) \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad 4) \quad A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 2 & 5 & 3 \\ 7 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

6. Розв'язати системи лінійних рівнянь матричним способом:

$$1) \quad \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 5, \\ 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 17, \\ 7x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 11; \end{cases} \quad 2) \quad \begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ x_1 - x_2 = 1, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = 0; \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} 7x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 6x_2 + 3x_3 = 2, \\ -3x_1 + 8x_2 - x_3 = 2; \end{cases} \quad 4) \begin{cases} 6x_1 + 2x_2 + 8x_3 = 14, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 5, \\ 5x_1 + 6x_2 + 2x_3 = 7. \end{cases}$$

Лабораторна робота 10  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ПОБУДОВИ  
 ГРАФІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ У MATHCAD**

**Мета:** дослідити технологію побудови та форматування графічних об'єктів засобами пакету прикладних програм *MathCad*.

**Час:** 2 години.

**Завдання**

1. Побудувати двовимірні графіки різними способами (в декартових та полярних системах координат):

– за допомогою рядів даних  $x$  і  $y$  функцію  $y = f(x)$ :  
 $x = (1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8)^T$ ;  $y = (1 \ 3 \ 5 \ 9 \ 12 \ 10 \ 15 \ 18)^T$ ;

– із використанням ранжованої змінної:  $i = 1 \dots 20$ ;  $x_i = 0,5i$ ;  
 $y_i = \cos x_i$ ;

– способом "швидкої побудови" графіка функції:  $\sin x$ ;  $\operatorname{tg} x$ ;  $\ln x$ ;  
 $e^x$ ;  $\sqrt{x}$ ;  $\sqrt[4]{x}$ ;  $\frac{1}{x}$ ;  $\lg x$ ;  $2^x$ ;  $4^x$ ;  $2x + 3$ ;  $x^2$ ;

– графіки декількох функцій в одній системі координат для:

- одного аргументу:  $\sin x$  і  $\cos x$ ;  $\ln x$ ,  $\lg x$  і  $0,7x - 2$ ;
- двох аргументів:  $\sin x$  і  $\cos y$ ;  $x^2$  і  $y^4$ ;  $\ln x$  та  $\lg y$ .

2. Для графіків, побудованих у попередньому завданні, застосувати таке форматування: змінити стиль осей; відобразити лінії сітки та змінити їх колір; змінити символи мітки, тип лінії, колір і вагу легенди на графіку. Використати інструменти трасування і масштабування.

3. Побудувати тривимірні графіки функцій:

$$Z(x, y) = x^2 + y^2;$$

$$F(x, y) = \sin x \cos y, \text{ для } -1 \leq x \leq 2; -1 \leq y \leq 2;$$

$M(x, y) = \sin \frac{m\pi x}{a} \sin \frac{n\pi y}{b}$ , для  $a = b = \pi$  при  $(m = 2, n = 1)$ ,  $(m = 2, n = 2)$ ,  $(m = 3, n = 2)$ ,  $(m = 3, n = 3)$ ;

$$K(x, y) = x \sin 2y + y \cos 3x, (x, y) = [-\pi, \pi];$$

$$S(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2}, (x, y) = [-\pi, \pi].$$

Виконати форматування побудованих графіків – осі, виду, освітлення тощо.

Самостійне заняття 1

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ. ОРГАНІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

**Мета:** ознайомлення із теоретичними основами інформаційних технологій, особливостями організації інформаційних процесів у агрономії.

**Час:** 6 годин.

### Завдання

Розглянути теоретичні питання, наведені нижче. Тезисно законспектувати відповіді на питання.

1. Поняття інформаційної технології (ІТ).
2. Класифікація сучасних ІТ.
3. Поняття інформації. Принципи обробки інформації.
4. Моделі інформаційних процесів.
5. Технічні засоби обробки інформації.
6. Життєвий цикл інформації.
7. Пакети прикладних програм як інструментарій вирішення функціональних завдань.

Самостійне заняття 2

## СТВОРЕННЯ ТА ОБРОБКА ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ І ПРЕЗЕНТАЦІЙ

**Мета:** ознайомлення із технологіями роботи із текстовими документами, створення і редагування презентацій.

**Час:** 4 години.

### Завдання

1. Встановіть такі параметри аркуша текстового документа, використовуючи команду *Файл – Параметри*:

- пункт *Додатково – Екран – Одиниці виміру* – см;
- пункт *Правопис – Перевіряти орфографію в процесі набору тексту* і *Під час перевірки орфографії також перевіряти граматику*;

– пункт *Зберегти – Автозбереження кожні* – встановити 7 хв.

2. Створіть власний стиль для абзаців документа під назвою "Мій стиль": вкладка *Головна* – група *Стилі* – *Створити стиль* – *Змінити*.

Задайте для нього такі параметри: шрифт Times New Roman, накреслення звичайне, розмір 12, вирівнювання по ширині, без відступів зліва та справа, перший рядок – відступ 2 см, міжрядковий інтервал – 15пт. Встановіть прапорці *Додати у колекцію стилей* та *Оновлювати автоматично*. Виділіть 3 абзаци документа та застосуйте до нього створений стиль.

3. Створіть стилі заголовків на основі стандартних стилів Заголовок 1 – Заголовок 9. Створіть новий стиль стиль Заголовок 1.1 на основі стилю Заголовок 1 з такими параметрами: накреслення напівжирне, розмір 14, усі літери великі, міжсимвольний інтервал 3 пт, інтервал після абзацу 16 пт. На основі стилю Заголовок 2 створіть стиль Заголовок 2 з такими параметрами: накреслення напівжирне, розмір 12, інтервал після абзацу 14 пт. Додайте до текстового документа назви заголовків розділів та відформатуйте документи, застосовуючи до них власті стилі. Наприклад, документ має відповідні розділи та підрозділи:

*Редагування документів у MS Word* 1-ий рівень – Стиль Заголовок1

*Вставлення графічних об'єктів* 2-ий рівень – Стиль Заголовок2

*Створення науково-технічних документів* 1-ий рівень – Стиль Заголовок1

*Створення таблиць та діаграм* 2-ий рівень – Стиль Заголовок2

*Створення математичних виразів* 2-ий рівень – Стиль Заголовок2

4. Змініть стиль Основний заміною шрифту на Arial. Видаліть створений стиль.

5. Створіть зміст документа, для цього на початку документа додайте напис Зміст. Після цього перейдіть на вкладку *Посилання – Зміст - Зміст який наструюється*. Вкажіть кількість рівнів заголовку – 2. Назву першого розділу документу виділіть стилем Заголовок1 і не знімаючи виділення перейдіть на вкладку *Посилання – Додати текст – Рівень 1*. Аналогічні дії повторіть для всіх інших розділів документу. До назв підпунктів застосуйте стиль Заголовок2 і помітьте його як другий рівень змісту. Після завершення натисніть кнопку *Оновити таблицю* та перевірте коректність роботи змісту.



6. Створіть перелік літератури. В кінці документа з нового аркуша додайте напис Перелік літератури та введіть наступні джерела, використовуючи нумерований список:

1. Сисолін П.В., Петренко М.М., Свірень М.О. Сільськогосподарські машини. Кн. 3. К. : Фенікс, 2007. 432 с.

2. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. К. : Каравела, 2008. 551 с.

3. Комаристов В.Ю., Петренко М.М. Довідник з механізації післязбиральної обробки зерна. – К.: Урожай, 1990.

7. Зробіть по тексту документа на кожній сторінці по 2 посилання на літературу у квадратний дужках. Для цього встановіть курсор вкінці речення, введіть з клавіатури квадратні дужки "[ ]", курсор помістіть між ними і перейдіть на вкладку *Посилання* – група *Назви* – *Перехресне посилання*. У переліку оберіть потрібне джерело і натисніть *Вставити*.

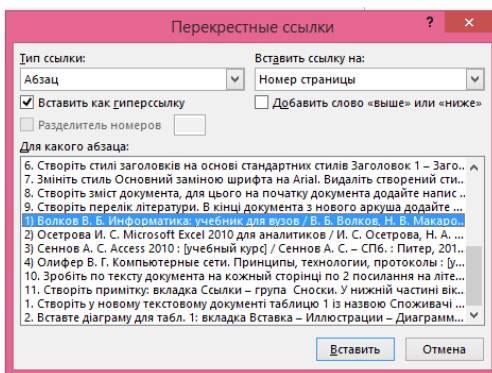


Рис. 2.1.

8. Створіть примітку: вкладка *Посилання* – група *Сноски*. У нижній частині вікна уведіть текст примітки.

9. Обрати індивідуальне теоретичне питання із самостійної роботи №1 і підготувати на основі цієї інформації презентацію засобами MS Power Point. В презентації передбачити використання:

- дизайну для слайдів;
- об'єктів Word Art;
- фігур;
- рисунків і таблиць;
- налаштування переходів і анімацію.

Самостійне заняття 3

### **ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ МАТЕМАТИКО-КАРТОГРАФІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

**Мета:** ознайомлення із теоретичними відомостями про технологію математико-картографічного моделювання засобами спеціального програмного забезпечення.

**Час:** 8 годин.

#### **Завдання**

Розглянути теоретичні питання, наведені нижче. Тезисно законспектувати відповіді на питання.

1. Технологія формування зображень.
2. Растрова, векторна, фрактальна графіка, 3D-зображення.
3. Просторові данні.
4. Картографічна візуалізація.
5. Загальні відомості про геоінформатику.
6. Програмне забезпечення для роботи із комп'ютерною графікою.
7. Типи систем автоматизованого проектування.
8. Геоінформаційні системи.
9. Програмне забезпечення для роботи із картографічною інформацією.

Самостійне заняття 4

### **БАЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА EXCEL**

**Мета:** ознайомлення із технологією обробки даних в агрономії засобами табличного процесора.

**Час:** 4 години.

## Завдання

1. Створити і заповнити табл. 1 згідно таких вимог:
  - назва таблиці (Arial, 12 п, напівжирний);
  - шапка(Arial, 11 п, горизонтальне та вертикальне вирівнювання – по центру);
  - числова інформація комірок (Times New Roman, 12 п, вирівнювання по центру);
  - загальна рамка таблиці потовщена.

Таблиця 1

№ п/п	Назва продукції	Кількість посіяних площ, га (Пп)			Валовий збір, ц (Вз)	Вартість продукції, грн. (Вп)	Питома вага площ культур, % (Пв)	ДОБРИВА					Витрати на трудові ресурси, грн.			Прибуток господарства без використання добрив, грн. (Пд)	Урожайність з внесеними добрива, ц/га (Уд)	Вартість продукції з внесеними добрива, грн. (Взд)	Прибуток господарства, грн. (Пт)
		Урожайність без внеску добрива, ц/га (У)	Ціна одного центнера, грн. (Цц)	Доза внесення, ц/га (два)				вартість, грн. (30 грн/ц) (ва)	доза внесення, ц/га (двф)	вартість, грн. (50 грн/ц) (вф)	доза внесення, ц/га (двк)	вартість, грн (65грн/ц) (вк)	На виробництво продукції, грн./ц (Ва)	на внесок добрива, грн./га (Вд)	на збір урожаю, грн./ц (Ву)				
1	Озима пшениця	200	22	126			2	1,5	1,5		16	6	12		35				
2	Ярова пшениця	150	19	110			2,7	2,1	1,6		15	5	10		29				
3	Ячмінь	80	18	80			1,6	1,4	0,9		11	4	9		31				
4	Овес	70	19	79			1,4	1,3	0,75		9	4	7		32				
5	Жито	55	29	90			1,21	1,07	0,85		9	5	7		42				
6	Гречка	40	34	145			1,37	0,98	1,02		18	5	15		47				
7	Просо	35	70	85			1,12	0,87	0,78		17	4	14		120				
8	Горох	30	95	95			0,98	0,75	0,82		19	6	18		130				
9	Кукурудза	70	190	85			1,27	1,1	0,98		22	8	25		245				
10	Картопля	144	370	60			1,37	1,28	1,12		23	9	31		480				
11	Буряк	155	390	55			1,25	1,13	0,96		19	9	24		490				
<b>Всього</b>																			
<b>В середньому</b>																			

Шляхом розрахунків за формулами отримати значення:  $Vz = Пп * У$ ;  $Vn = Vz * Цц$ ;  $Pв = Пп / S(Пп) * 100$ ;  $ва = два * 30$ ;  $вф = двф * 50$ ;  $вк = двк * 65$ ;  $Пд = Vn - Vz * (Вв + Ву)$ ;  $Vзд = Пп * Цц * Уд$ ;  $Пт = Vзд - (Пп * Уд * (Вв + Ву)) - Пп * (ва + вф + вк + Вд)$ .

У рядках *Всього* і *В середньому* знайти значення у незакреслених комірках функціями СУММ та СРЗНАЧ.

Провести умовне форматування значення прибутку господарства від вирощування різних культур за умовами:

- комірки, значення в яких менші або дорівнюють 200000 грн. виділяються синім кольором;
- комірки, значення в яких знаходяться між 200000 грн. та 500000 грн. виділяються зеленим кольором;

– комірки, значення в яких більші або дорівнюють 500000 грн. виділяються червоним кольором.

На основі даних таблиці побудувати гістограму урожайності сільськогосподарських культур залежно від використання добрив та кругову діаграму частки прибутку господарства від культур, що вирощуються.

Самостійне заняття 5  
**АНАЛІЗ ДАНИХ В АГРОНОМІЇ ЗАСОБАМИ  
ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА EXCEL**

**Мета:** ознайомлення із технологією обробки даних в агрономії засобами табличного процесора.

**Час:** 5 годин.

**Теоретичні відомості**

*Технологія підбору параметрів.* Процедура підбору параметрів виконується для прогнозування значень одного параметру при змінюванні іншого параметру. Розглянемо особливість процедури на принципі найпростішої моделі росту:

$$W = W_0 + bt, \quad (5.1)$$

де  $W$  – кінцеве значення;  $W_0$  – початкове значення;  $t$  – час;  $b$  – параметр функції росту, швидкість зростання;  $f(t) = k = bt$  – коефіцієнт зростання.

Вихідна модель даної задачі має вигляд, як наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

№ з/п	A	B
1	$W_0$ ,	3
2	Час $t$	10
3	Параметр росту	0,02
4	Функція росту $f(t)$	=B2*B3
5	$W$	=B1+B3

Нехай потрібно визначити, за який час  $t$  значення змінної  $W$  буде рівним 5. Алгоритм розв'язання задачі такий:

1) виділити комірку B5;

2) вкладка *Данные*, група *Работа с данными* → *Анализ "что-если"*  
→ *Подбор параметра*;

3) в поле *Установить в ячейке* встановити комірку B5;

4) в поле *Значение* ввести нове значення;

5) поле *Изменения значения ячеек* – вказати звертання до комірки, до параметра, який підбирається (для нашої задачі – це B2), натиснути кнопку ОК.

*Таблица подстановки.* Технологія таблиці підстановки призначена для отримання ряду значень результуючої функції, при зміні параметрів (одного чи двох), які впливають на неї. Розглянемо особливість технології для попереднього прикладу.

Нехай потрібно вивчити процес змінювання маси біологічного об'єкту  $W$  та функції росту  $f(t)$  від параметра росту ( $b$ ), а також іншу задачу – залежність маси біологічного об'єкту від параметру росту і часу:

$$W = f(b, t).$$

Технологія розв'язування першої задачі:

Спосіб 1. Залежність двох функцій від одного параметру:

1) виконаємо нарощування початкової моделі;

2) виділити діапазон, який містить ряд параметрів та області для результату;

3) вкладка *Данные*, група *Работа с данными* → *Анализ "что-если"*  
→ *Таблица данных*. З'явиться вікно, необхідно ввести в поле *Подставляют значения по строкам* – звертання до комірки із значенням параметра початкової моделі;

4) натиснути кнопку ОК. В результаті потрібний діапазон буде заповнений обчисленими значеннями.

Спосіб 2. Залежність однієї функції від двох параметрів.

1) нарощування початкової моделі (табл. 12.2);

Таблица 5.2

	C	D	E	F	G	H	I	K	L
1			маса	час					
2			=B1+B2*B3	10	20	50	100	200	365
3			0,01						
4			0,02						
5			0,03						

6			0,04						
7			0,05						
8			0,06						

2) виділити діапазон, який включає формулу функції, ряди параметрів і область для результату (E2:L8);

3) вкладка *Данные*, група *Работа с данными* → *Анализ "что-если"* → *Таблица данных* → ввести в поле *Подставлять значения по столбцам* – B2, в поле *Подставлять значение по строкам* – B3;

4) натиснути кнопку "ОК". Результат отримаємо в діапазоні F3:L8.

### Завдання

1. Відомо, що величина твірної конуса  $l$  дорівнює 5 см, а площа бокової поверхні  $S$  315 см<sup>2</sup>. Використовуючи *Підбір параметра* визначити величину радіуса основи конуса  $R$ . Формула площі бічної поверхні конуса:  $S = \pi Rl$ .

2. Дано довжину  $a = 15$  см та ширину  $b = 17$  см поверхні прямокутного паралелепіпеда. Необхідно розрахувати висоту  $h$ , якщо площа фігури дорівнює 2110 см<sup>2</sup>. Для розв'язку задачі використати інструмент *Підбір параметра*.

3. Для умови завдання 1 оцінити залежність площі  $S = f(R)$  за допомогою інструментарію *Таблиці підстановки*, якщо параметр  $R$  набуває значень {2; 5; 11; 13; 16; 19; 21; 25; 27; 30; 31; 35; 38}. Результати розрахунків подати у вигляді графіка.

4. Виконайте оцінку залежності об'єму циліндра  $V$  від радіуса  $R$  та висоти  $h$ . Параметр  $h$  набуває значень {10; 34; 57; 90; 110; 124; 158; 205} см, а  $R = \{7; 8; 10; 12; 15\}$  см. Відомо, що об'єм циліндра визначається виразом  $V = \pi R^2 h$ . За отриманими результатами побудувати сімейства графіків залежності об'єму  $V = f(h)$  та  $V = f(R)$ .

5. Розв'язати рівняння  $x^3 - 17x + 12 = 0$ , якщо  $-5 \leq x \leq 5$  графічно та використовуючи інструмент *Підбір параметра*. Порівняти отримані результати.

6. Відома якість районуваних та перспективних сортів озимої пшениці (зона лісостепу, 2015-2020 рр.), наведена в табл. 5.3.

Таблиця 5.3

Попередник	Сорт	Область, сортовипробувальна станція	Урожайність, ц/га	Сира клейковина, %	Сила борошна, о.а
Горох	Альбатрос одеський	Вінницька (Крижопільська)	47,0	27,7	481
		Полтавська (Глобинська)	50,0	25,0	364
		Київська, НДЦ "Сорт"	79,0	24,7	176
		Черкаська (Маньківська)	41,3	28,9	464
		Харківська (Куп'янська)	33,0	24,4	221
	Миронівська 61	Вінницька (Крижопільська)	58,7	27,9	324
		Полтавська (Глобинська)	54,5	27,2	285
		Київська, НДЦ "Сорт"	75,5	25,4	209
		Черкаська (Маньківська)	43,2	24,9	204
		Харківська (Куп'янська)	43,5	22,0	151
	Одеська 162	Вінницька (Крижопільська)	68,9	28,8	448
		Полтавська (Глобинська)	62,8	24,6	277
		Київська, НДЦ "Сорт"	78,4	26,3	372
		Черкаська (Маньківська)	49,9	26,6	372
		Харківська (Куп'янська)	46,1	20,0	140

Побудувати графічну залежність між вмістом сирої клейковини в зерні озимої пшениці та силою борошна із цього зерна. Апроксимувати експериментальні дані лінійною функцією. Визначити параметри вказаної функції та величину  $R^2$ . Визначити коефіцієнт кореляції між вказаними показниками. Провести форматування одержаної залежності.

#### Самостійне заняття 6

### ОБРОБКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА EXCEL

**Мета:** ознайомлення із технологією обробки даних в агрономії засобами табличного процесора.

**Час:** 5 годин.

#### Завдання

1. Відомий рівень прибутку сільськогосподарського підприємства від вирощування великої рогатої худоби за останні 10 міс. (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Прибуток, тис. грн	249	378	210	312	258	364	281	415	384	397

Виконати згладжування інструментом *Скользящее среднее* для значення інтервалу 2 і 3 міс. і розрахувати стандартні похибки. Результати оформити як наведено на рис. 6.1. За результатами згладжування побудувати графіки в одній системі координат. Зробити висновки про вплив інтервалу на результати згладжування.

	A	B	C	D	E	F
1	Місяць	Прибуток	Ковзне середнє			
2			за 2 міс	стандартна похибка	за 3 міс	стандартна похибка
3	1	249				
4	2	378				
5	3	210				
6	4	312				
7	5	258				
8	6	364				
9	7	281				
10	8	415				
11	9	384				
12	10	397				

Рис. 6.1.

Якщо інструмент відсутній необхідно встановити надбудову *Пакет аналізу*: *Файл* → *Параметри* → *Надстройки* → *Перейти* → встановити *Пакет аналізу* → ОК.

2. Для умов попередньої задачі виконати згладжування даних інструментом *Експоненціальне згладжування*. Розрахунки провести для значень фактору затухання 0,3 і 0,5. Результати оформити у вигляді таблиці, як наведено на рис. 6.2. За результатами згладжування побудувати графіки в одній системі координат. Зробити висновки про вплив фактору затухання на результати згладжування.



	A	B	C	D	E	F
1	Місяць	Прибуток	Експоненціальне згладжування			
2			фактор затухання 0.3	стандартна похибка	фактор затухання 0.5	стандартна похибка
3	1	249				
4	2	378				
5	3	210				
6	4	312				
7	5	258				
8	6	364				
9	7	281				
10	8	415				
11	9	384				
12	10	397				

Рис. 6.2.

3. За наведеними даними про динаміку надходжень підприємства (у млн грн) з 2011 по 2020 рр. (табл. 6.1) провести порівняльний аналіз прогнозів надходжень у наступні 3 роки за допомогою вбудованих в MS Excel функцій лінійного і нелінійного прогнозування. Побудувати графіки для відомих і прогнозних значень.

Таблиця 6.1

Рік	Надходження, млн грн	Рік	Надходження, млн грн
2011	25,7	2016	47
2012	17,5	2017	77,2
2013	33,5	2018	81,9
2014	24,7	2019	108,4
2015	45,3	2020	132,5

### Самостійне заняття 7

## ТЕХНОЛОГІЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ АГРОНОМІЇ ІНСТРУМЕНТАМИ ПАКЕТУ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ MATHCAD

**Мета:** ознайомлення з інструментами для проведення інженерних розрахунків у агрономії засобами пакету комп'ютерної математики.

**Час:** 4 години.

### Завдання

1. Розкласти вирази на множники двома способами: за допомогою меню (factor) та оператора символічного виводу:  $\sin 2x$ ;  $\sin x + \sin y$ ;  $\sin x - \sin y$ ;  $\cos x + \cos y$ ;  $\cos x - \cos y$ ;  $x^2 - y^2$ ;  $x^2 - 25$ ;  $x^3 + y^3$ ;  $x^3 - y^3$ ;  $8 - x^3$ ;  $27x^3 + 1$ ;  $x^4 - 16$ ; 28; 36.

2. Виконати перетворення (expand) двома способами:  $\cos 2x$ ;  $\operatorname{tg} 2x$ ;  $\sin 3x$ ;  $\cos 3x$ ;  $(x+y)^2$ ;  $(x+2)^2$ ;  $(x-y)^2$ ;  $(x-2)^2$ ;  $(x+y)^3$ ;  $(x-y)^3$ ;  $(x+1)^3$ ;  $(x-1)^3$ ;  $(x+4)^4$ ;  $\operatorname{tg} 3x + \cos 2x$ ;  $(x-y)(x+y)$ ;  $(x-1)(x+1)$ ;  $(x-2)^4$ ;  $\cos 5x$ .

3. Спростити вирази (simplify):  $\sqrt{3,01}$ ;  $\sqrt{4x^4}$ ;  $\frac{8x^2}{4x}$ ;  
 $\frac{8x^4 - 4x^3 + 2x^2}{2x}$ ;  $(x+2y)z - z^2(x+5y)$ ;  $x^2 + 2xy + y^2$ ;  $x^2 - 4x + 4$ ;  
 $x^3 - 6x^2 + 12x - 8$ ;  $\frac{2x}{\frac{1}{2}x^{-1}}$ ;  $\cos^2 x - \sin^2 x$ ;  $4\cos^3 x - 3\cos x$ ;  
 $3\sin x - 4\sin^3 x$ ;  $\frac{1 - \cos x}{\sin x}$ ;  $\sqrt{144}$ ;  $x^{\frac{1}{3}} \cdot x^{\frac{1}{2}}$ ;  $\lg x^a$ ;  $\lg e$ ;  $\ln 10$ .

4. Привести подібні складові (collect) за змінними  $x$ ,  $y$  та  $z$ :

$$2xy + 3y^2 - 2x^2 + x^2 - 5xy + y^2; x + 2x - 3y + 4y + xy - 2x^2y - 3xy^2;$$

$$(x+2y)z - z^2(x+5y) + z; 2xyz + 3x^2yz - 4xy^2z + z^2 + y.$$

5. Обчислити коефіцієнти поліному двома способами: команда меню "Polynomial Coefficients" та оператора символічного виводу і ключового слова "coeffs" панелі "Символьная":

– за змінною  $x$ :  $2x^2 + 3x + 4$ ;  $12x^3 - 5x^2 + 10x$ ;  $3x^4 + 5x^2 - 4$ ;  
 $(x-4)(x-7)x + 100$ ;

– за змінною  $x - 2$ :  $(x-2)^3 + (x-2)(x-7)x + 100$ ;

– за змінними  $x$ ,  $y$  та  $z$ :  $(x+2y)z - z^2y(x+5y) + z$ .

6. Виконати диференціювання виразів за змінною  $x$ :  $\sin x$ ;  $\cos x$ ;  
 $e^x$ ;  $a^x$ ;  $\sin(ax^2 + bx)$ ;  $kx^2 + bx$ ;  $2x^2 + 4x - 5$ ;  $28x^4 - 5x^2$ ;  $e^{2x}$ ;  $\ln 2x$ ;

$x^2 e^x$ . Для змінної  $x=1$  отримати результат диференціювання таких виразів:  $e^{4x}$ ;  $2x^2 + 5x$ ;  $\ln 2x$ ;  $\cos 2x$ ;  $\sin 4x$ ;  $2^{4x} e^x$ ;  $x^2 e^x$ .

7. Виконати інтегрування:  $\int dx$ ;  $\int x^4 dx$ ;  $\int \frac{dx}{x}$ ;  $\int \sin x dx$ ;  $\int \cos x dx$ ;

$$\int \frac{dx}{\cos^2 x}; \int e^x dx; \int a^x dx; \int_0^{\pi} \cos x dx; \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx; \int_1^2 x^4 dx; \int_{-2}^1 (2-x-x^2) dx;$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x dx; \int_e^{2e} \ln x dx; \int \sin(2x^2 + 3x) dx; \int \frac{x+1}{\sqrt{x}} dx; \int \frac{dx}{\sqrt{2x^2 - x + 2}}.$$

Самостійне заняття 8

## ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ І ІНСТРУМЕНТАРІЙ СТВОРЕННЯ ГРАФІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ У МATHCAD

**Мета:** ознайомлення з технологією побудови графічних зображень засобами пакету комп'ютерної математики.

**Час:** 2 години.

### Завдання

1. Побудувати графік функції  $y = \frac{x + x^2 + 1}{100x + 1,5} + a$  на інтервалі зміни

аргументу  $x \in [-10; 10]$  при  $a=2,5$ .

2. Побудувати в одній системі координат графіки функцій  $f = 0,77x^3 + \sin^2 x$  і  $z = 100 \cdot |x| + 0,33x + \sin^2 x$  на інтервалі зміни аргументу  $[-15; 15]$ .

3. Побудувати графік кусочної функції  $g = \begin{cases} \frac{3 + \sin(x)}{1 + x^2}, & \text{при } x \leq 0; \\ 2x^2 \cos^2(x), & \text{при } x > 0; \end{cases}$

при зміні аргумента  $[-1,8; 1,8]$ .

4. Побудувати графіки функцій двох змінних:

$$z = 3x^2 - 5y^2; \quad z = \sqrt{x^2 + 2y^2}.$$

5. Виконати форматування графіків із попередніх завдань.

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Підготувати презентацію засобами Power Point, яка повинна містити основні теоретичні положення питання згідно індивідуального варіанту, наведеного в таблиці. Матеріал повинен бути проілюстрований рисунками, схемами, таблицями тощо. В презентації передбачити використання:

- дизайну для слайдів;
- об'єктів Word Art;
- налаштування переходів і анімацію.

Таблиця 1

№ вар.	Питання
1.	Загальні відомості про інформаційні технології
2.	Сучасні інформаційні технології в агрономії
3.	Інформація і принципи обробки інформації
4.	Інформація як об'єкт обчислювальної системи
5.	Інформаційні процеси, їх характеристика і моделі
6.	Життєвий цикл інформації
7.	Технічні засоби для обробки інформації
8.	Загальні відомості про пакети прикладних програм
9.	Автоматизація офісної діяльності
10.	Системи електронного документообігу
11.	Експертні системи
12.	Системи підтримки прийняття рішень
13.	Автоматизоване робоче місце
14.	Растрова, векторна, фрактальна графіка
15.	Тривимірні графіка
16.	Загальні відомості про геоінформатику
17.	Мережа Інтернет
18.	Пошукові системи
19.	Інформаційні портали
20.	Робота з електронною поштою
21.	Хмарні технології
22.	Види програмного забезпечення
23.	Програмне забезпечення для обробки мультимедійних даних
24.	Використання ГІС у сільському господарстві
25.	Інформаційні ресурси в агрономії

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бродський Ю. Б. Інформатика та системологія : навчальний посібник / Ю. Б. Бродський, К. В. Молодецька; Житомирський національний агроекологічний університет. – Житомир : "Житомирський національний агроекологічний університет", 2014. – 276 с.

2. Бродський Ю. Б. Основи використання інструментарію MathCad для математичних розрахунків та моделювання : методичні рекомендації та завдання для самостійної роботи студентів / Ю. Б. Бродський; Житомирський національний агроекологічний університет. – Житомир : "Житомирський національний агроекологічний університет", 2012. – 91 с.

3. Гавриленко В.В., Серебряков Р.А. Програмування в середовищі MathCAD. – К. : АМУ, 2006. -127 с.

4. Кузьмичов А.І. Оптимізаційні методи і моделі: практикум в Excel : навчальний посібник / А.І.Кузьмичов. – Київ: ВПЦ АМУ, 2013. – 438 с

5. Згуровський М. З. та ін. Вступ до комп'ютерних інформаційних технологій: Навч. посібник для ВНЗ / Згуровський М. З., Коваленко І. І., Міхайленко В. М.; НТУУ "КПІ"; Європ. ун-т. – 2-ге вид. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2006. – 262 с.