

Міністерство освіти і науки України
Харківська державна академія фізичної культури

В.В. Пасько, В.С. Ашанін, Л.В. Філенко

**Комп'ютерна техніка та методи
математичної статистики
(практичні роботи)**

Навчально-методичний посібник

Харків
ХДАФК
2024

УДК 004.912/519.22(076)

П 19

*Затверджено Вченою радою ХДАФК
(Протокол № 6 від 12 червня 2024 року)*

Рецензенти: **А.А. Коваленко**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електронних обчислювальних машин Харківського національного університету радіоелектроніки.

Н.В. Долгополова, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри інформатики та біомеханіки Харківської державної академії фізичної культури.

Пасько В.В.

П 19 Комп'ютерна техніка та методи математичної статистики (практичні роботи): навч.-метод. посіб. / Пасько В.В., Ашанін В.С., Філенко Л.В. – Харків: ХДАФК, 2024. – 84 с.

Навчально-методичний посібник призначений для виконання практичних робіт з дисципліни «Комп'ютерна техніка та методи математичної статистики», відповідає навчальній програмі даної дисципліни, складається з комплексу практичних робіт, методичних карт із завданнями до них.

Навчально-методичний посібник призначено для студентів та викладачів Харківської державної академії фізичної культури.

УДК 004.912/519.22(076)

© Пасько В.В., Ашанін В.С.,
Філенко Л.В., 2024
© ХДАФК (ФЦВС), 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1. Двійкова система числення.....	6
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2. Розрахункові операції з числами в різних системах кодування.....	8
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3. Основні пристрої персонального комп'ютера...	16
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4. Обробка цифрової інформації в графічному редакторі Photoshop.....	24
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 5. Створення векторних та растрових графічних елементів.....	30
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6. Текстовий процесор Microsoft Word.....	35
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 7. Графічне представлення даних в текстовому редакторі Microsoft Word.....	42
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 8. Система презентацій Microsoft Power Point.....	52
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 9. Створення презентації.....	55
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 10. Основи електронних таблиць.....	56
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 11. Описова статистика.....	58
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 12. Графічне представлення даних в сфері фізичної терапії.....	62
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 13. Візуалізація результатів досліджень з використанням програми Microsoft Excel.....	66
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 14. Параметричні методи оцінки та аналізу статистичних гіпотез у програмі Microsoft Excel.....	71
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 15. Розрахунки кореляційних залежностей в сфері фізичної терапії.....	77
ЛІТЕРАТУРА.....	83

ВСТУП

Сучасний фахівець, який отримує вищу освіту, має володіти комп'ютерними технологіями, оперувати інформацією, грамотно формулювати основні положення професії, що потребує вивчення дисциплін професійно-орієнтованого рівня. Навчальна дисципліна «Комп'ютерна техніка та методи математичної статистики» призначена для вивчення студентами інформаційних основ використання методів математичної статистики та оволодіння навиками їх практичної реалізації засобами комп'ютерної техніки для вирішення професійно-орієнтованих завдань у фізичній терапії.

Навчально-методичний посібник «Комп'ютерна техніка та методи математичної статистики (практичні роботи)» призначений для ознайомлення студентів із сучасним станом та перспективами розвитку засобів обчислювальної техніки у галузі фізичної терапії, а також навчанням студентів основам комп'ютерної грамотності та навчанням правильно застосувати математичні методи та сучасне програмне забезпечення для математико-статистичної обробки даних результатів досліджень при рішенні професійно-орієнтованих задач з фізичної терапії.

Викладені в навчально-методичному посібнику практичні роботи дозволяють привити навика роботи з електронними таблицями, текстовим та графічним редакторами для вирішення професійно-орієнтованих та педагогічних задач; дозволяють освоїти використання математичних методів та сучасного програмного забезпечення для математико-статистичної обробки та дослідження числових інформаційних масивів при рішенні професійно-орієнтованих задач з фізичної терапії.

Великий об'єм практичних прикладів і завдань обумовлений націленістю навчально-методичного посібника на підготовку спеціалістів спортивного профілю та з фізичної терапії до використання комп'ютерних технологій в практичній діяльності, де головною вимогою до фахівця є вміння вирішувати практичні завдання. Особливу увагу приділяється прикладам та рішенню завдань з відновлення працездатності організму людини та поліпшенню його самопочуття. Це є особливо актуальним для фахівця в галузі фізичної терапії.

У навчальному посібнику з практикуму представлені завдання у вигляді покрокового алгоритму, що є спрощеною системою проведення навчання і сприяє самостійному оволодінню навчальним матеріалом. Перевагою методики надання матеріалу є великий об'єм наглядного матеріалу, який супроводжує текстове пояснення виконання завдань. Принцип наглядності, застосований в посібнику, спрямований на підвищення ефективності навчання у студентів з візуальним сприйняттям інформації.

Практикум складається з 15 практичних робіт. Тематика практичних робіт сформована, з одного боку, з умови максимально повного вивчення та засвоєння всіх основних обчислювальних та інших функціональних можливостей програмного забезпечення і, з іншого, набуття навичок у розв'язанні типових статистичних задач, а саме: кваліфіковано застосовувати засоби і методи комп'ютерної обробки інформації для вирішення професійно-орієнтованих задач у фізичній терапії; використовувати готові програмні засоби

для розв'язання професійних задач інноваційного характеру; виконувати математико-статистичний аналіз результатів досліджень для вирішення професійно-орієнтованих задач у фізичній терапії; виконувати інформаційну обробку результатів контролю засобами сучасних комп'ютерних інформаційних технологій; використовувати інформаційні технології у професійному спрямуванні; провести статистичну обробку даних експериментальних досліджень в практиці фізичної терапії; представити експериментальні дані та результати її обробки у графічному вигляді; сформулювати статистично вірогідні висновки та підготувати звітну документацію з комп'ютерному аналізу експериментальних даних. Пропонуються у практикумі також задачі для розв'язування задач математичної статистики та статистичного аналізу.

Представлений матеріал призначений для роботи студентів вищих навчальних закладів на заняттях та самостійній роботі.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1
Тема «Двійкова система числення»

Завдання 1. Переписати в конспект вагові значення розрядів двійкової системи та таблицю кодів

Таблиця 1

Вагові значення розрядів і коди чисел											Приклади десятичних чисел
2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	
128	64	32	16	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125	
					1	1	1				7
				1	1	0	1				13
1	0	0	0	0	0	0	1				129
								0	1	1	0,375

Таблиця 2

Код	Символ	Код	Символ	Код	Символ	Код	Символ
00100000		00110000	0	01000000	@	01010000	P
00100001	!	00110001	1	01000001	A	01010001	Q
00100010	"	00110010	2	01000010	B	01010010	R
00100011	#	00110011	3	01000011	C	01010011	S
00100100	\$	00110100	4	01000100	D	01010100	T
00100101	%	00110101	5	01000101	E	01010101	U
00100110	&	00110110	6	01000110	F	01010110	V
00100111	'	00110111	7	01000111	G	01010111	W
00101000	(	00111000	8	01001000	H	01011000	X
00101001	)	00111001	9	01001001	I	01011001	Y
00101010	*	00111010	:	01001010	J	01011010	Z
00101011	+	00111011	;	01001011	K	01011011	[
00101100	,	00111100	<	01001100	L	01011100	\
00101101	-	00111101	=	01001101	M	01011101]
00101110	.	00111110	>	01001110	N	01011110	^
00101111	/	00111111	?	01001111	O	...	^

Завдання 2.

1. Перекласти десяткові числа в двійкову систему числення:

$$38 =$$

$$154 =$$

$$1485,65 =$$

$$5598,26 =$$

$$0,25687 =$$

2. Представити у вигляді двійкової системи записи:

$$\text{ACADEMIA} =$$

$$\text{MEDICAL CLINICA} =$$

$$\text{PHYSICAL CULTURE} =$$

$$\text{REABILITACION IN SPORT} =$$

3. Перевести значення об'єму інформації з Мбайт, Кбайт та Гбайт в байти:

$$3,5 \text{ Кбайт} =$$

$$600 \text{ Мбайт} =$$

$$36 \text{ Гбайт} =$$

$$6,5 \text{ Мбайт} =$$

4. Вирішити завдання: середня швидкість читання учнів складає 160 слів в хвилину. Розрахувати, скільки Байтів інформації можна переробити за 7 годин безперервного читання? Скільки сторінок тексту це складає?
5. Переписати у конспект контрольні питання та завдання для захисту лабораторної роботи.

Завдання 3.

1. У чому переваги двійкової системи числення для кодування інформації в персональному комп'ютері?

2. Сформулюйте алгоритм перекладу чисел з десяткової системи числення в двійкову.

3. Яке призначення алфавітного стандартного коду обробки інформації?

4. Переведіть з десяткової системи числення в двійкову такі числа:

$$478 =$$

$$4521,36 =$$

$$85 =$$

$$125,85 =$$

5. Як розраховуються байти, кілобайти, мегабайти та гігабайти?

6. Переведіть в байти такі показники:

$$2 \text{ кб} =$$

$$3 \text{ Мб} =$$

$$5 \text{ Гб} =$$

7. Які символи представлені в нижній таблиці кодів, а які в верхній?

8. Скільки символів може містити в собі таблиця кодів і чому?

9. Запишіть зрозумілою для ЕОМ мовою вирази:

$$2008 \text{ RIK} =$$

$$\text{INPHOMATICA} =$$

$$\text{SPORT} + \text{MEDICAL} + \text{INPHOMATICA} =$$

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

Тема «Розрахункові операції з числами в різних системах кодування»

Мета заняття: навчити виконувати розрахункові операції з числами в різних системах кодування.

1. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1. 1. Основи розрахунку суми чисел в різних системах

1. 2. Віднімання в позиційних системах

1. 3. Множення в позиційних системах

1. 4. Ділення в позиційних системах

2. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

1. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1.1. Основи розрахунку суми чисел в різних системах

Таблиці складання легко скласти, використовуючи Правило Рахунку.

Складання в двійковій системі

+	0	1
0	0	1
1	1	10

Складання у восьмиричній системі

+	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7	10
2	2	3	4	5	6	7	10	11
3	3	4	5	6	7	10	11	12
4	4	5	6	7	10	11	12	13
5	5	6	7	10	11	12	13	14
6	6	7	10	11	12	13	14	15
7	7	10	11	12	13	14	15	16

Складання в шістнадцятиричній системі

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
B	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A
C	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B
D	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C
E	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
F	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E

При складанні цифри сумуються по розрядам, і, якщо при цьому виникає залишок, то він переноситься вправо.

Приклад. Складемо числа 15 і 6 в різних системах счислення.

Десяткова: $15_{10}+6_{10}$ **Двійкова:** 1111_2+110_2 **Вісімкова:** 17_8+6_8

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 + 15 \\
 + 6 \\
 \hline
 21 \\
 \hline
 \begin{array}{l}
 \boxed{5+6=11=10+1} \\
 \boxed{1+1=2}
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 111 \\
 + 1111 \\
 + 0110 \\
 \hline
 10101 \\
 \hline
 \begin{array}{l}
 \boxed{1+0=1} \\
 \boxed{1+1=2=2+0} \\
 \boxed{1+1+1=3=2+1} \\
 \boxed{1+1=2=2+0}
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 + 17 \\
 + 6 \\
 \hline
 25 \\
 \hline
 \boxed{7+6=13=8+5} \\
 \boxed{1+1=2}
 \end{array}$$

Шістнадцятирічна: $F_{16}+6_{16}$

$$\begin{array}{r} 1 \\ + \quad F \\ \quad 6 \\ \hline 15 \\ \hline \boxed{15+6=21=16+5} \end{array}$$

Відповідь: $15+6 = 21_{10} = 10101_2 = 25_8 = 15_{16}$.

Перевірка. Перетворимо отримані суми до десяткового вигляду:

$$10101_2 = 2^4 + 2^2 + 2^0 = 16+4+1=21,$$

$$25_8 = 2 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 = 16 + 5 = 21,$$

$$15_{16} = 1 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^0 = 16+5 = 21.$$

Приклад. Складемо числа 15, 7 і 3.

Десяткова: $15_{10}+7_{10}+3_{10}$ **Двійкова:** $1111_2+111_2+11_2$ **Вісімкова:** $17_8+7_8+3_8$

$$\begin{array}{r} 1 \\ + \quad 15 \\ \quad 7 \\ \quad 3 \\ \hline 25 \\ \hline \boxed{5+7+3=15=10+5} \\ \boxed{1+1=2} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11+1 \quad 1 \\ + \quad 1111 \\ \quad 111 \\ \quad 11 \\ \hline 11001 \\ \hline \boxed{1+1+1=3=2+1} \\ \boxed{1+1+1+1=4=2^2+0} \\ \boxed{1+1=2=2+0} \\ \boxed{1+1+1=3=2+1} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ + \quad 17 \\ \quad 7 \\ \quad 3 \\ \hline 31 \\ \hline \boxed{7+7+3=17=2^3+1} \\ \boxed{2+1=3} \end{array}$$

Шістнадцятирічна: $F_{16}+7_{16}+3_{16}$

$$\begin{array}{r} + \quad F \\ \quad 7 \\ \quad 3 \\ \hline 19 \\ \hline \boxed{15+7+3=25=16+9} \end{array}$$

Відповідь: $5+7+3 = 25_{10} = 11001_2 = 31_8 = 19_{16}$.

Перевірка:

$$11001_2 = 2^4 + 2^3 + 2^0 = 16+8+1=25,$$

$$31_8 = 3 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 = 24 + 1 = 25,$$

$$19_{16} = 1 \cdot 16^1 + 9 \cdot 16^0 = 16+9 = 25.$$

Приклад. Складемо числа 141,5 і 59,75.

Десяткова: $141,5_{10}+59,75_{10}$

Двійкова: $10001101,12+111011,11_2$

$$\begin{array}{r} 111 \\ + \quad 141,50 \\ \quad 59,75 \\ \hline 201,25 \\ \hline \boxed{0+5=5} \\ \boxed{5+7=12=10+2} \\ \boxed{1+9+1=11=10+1} \\ \boxed{4+5+1=10=10+0} \\ \boxed{1+1=2} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11111111 \\ + \quad 10001101,1 \\ \quad 111011,11 \\ \hline 11001001,01 \\ \hline \boxed{1+0=1} \\ \boxed{1+1=2=2+0} \\ \boxed{1+1=2=2+0} \\ \boxed{1+1+1=3=2+1} \\ \boxed{1+1=2=2+0} \\ \boxed{1+1=2=2+0} \end{array}$$

Вісімкова: $215,4_8 + 73,6_8$

Шістнадцятирічна: $8D,8_{16} + 3B,C_{16}$

$$\begin{array}{r}
 1\ 1\ 1 \\
 +\ 2\ 1\ 5,4 \\
 \hline
 3\ 1\ 1,2 \\
 \hline
 \begin{array}{l}
 \boxed{4+6=10=8+2} \\
 \boxed{5+3+1=9=8+1} \\
 \boxed{1+7+1=9=8+1} \\
 \boxed{2+1=3}
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1\ 1 \\
 +\ 8\ D,8 \\
 \hline
 3\ B,C \\
 \hline
 C\ 9,4 \\
 \hline
 \begin{array}{l}
 \boxed{8+12=20=16+4} \\
 \boxed{13+11+1=25=16+9} \\
 \boxed{8+3+1=12=C_{16}}
 \end{array}
 \end{array}$$

Відповідь: $141,5 + 59,75 = 201,25_{10} = 11001001,01_2 = 311,2_8 = C9,4_{16}$

Перевірка. Перетворимо отримані суми до десяткового вигляду:

$$11001001,01_2 = 2^7 + 2^6 + 2^3 + 2^0 + 2^{-2} = 201,25$$

$$311,2_8 = 3 \cdot 8^2 + 1 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 + 2 \cdot 8^{-1} = 201,25$$

$$C9,4_{16} = 12 \cdot 16^1 + 9 \cdot 16^0 + 4 \cdot 16^{-1} = 201,25$$

1. 2. Віднімання в позиційних системах

Приклад. Відняти одиницю від чисел 10_2 , 10_8 и 10_{16} .

Двійкова: $10_2 - 1_2$ **Вісімкова:** $10_8 - 1_8$ **Шістнадцятирічна:** $10_{16} - 1_{16}$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 -\ 1\ 0 \\
 \hline
 1 \\
 \hline
 \boxed{2-1=1}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 -\ 1\ 0 \\
 \hline
 7 \\
 \hline
 \boxed{8-1=7}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 -\ 1\ 0 \\
 \hline
 F \\
 \hline
 \boxed{16-1=15=F_{16}}
 \end{array}$$

Позики

Приклад. Відняти одиницю від чисел 100_2 , 100_8 и 100_{16} .

Двійкова: $100_2 - 1_2$ **Вісімкова:** $100_8 - 1_8$ **Шістнадцятирічна:** $100_{16} - 1_{16}$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 -\ 1\ 0\ 0 \\
 \hline
 1\ 1 \\
 \hline
 \begin{array}{l}
 \boxed{2-1=1} \\
 \boxed{1-0=1}
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 -\ 1\ 0\ 0 \\
 \hline
 7\ 7 \\
 \hline
 \begin{array}{l}
 \boxed{8-1=7} \\
 \boxed{7-0=7}
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 -\ 1\ 0\ 0 \\
 \hline
 F\ F \\
 \hline
 \begin{array}{l}
 \boxed{16-1=15=F_{16}} \\
 \boxed{1+1=2}
 \end{array}
 \end{array}$$

Позики

Приклад. Перемножимо числа 5 і 6.

Десяткова: $5_{10} \cdot 6_{10}$ $\begin{array}{r} 5 \\ \times 6 \\ \hline 30 \end{array}$	Двійкова: $101_2 \cdot 110_2$ $\begin{array}{r} 101 \\ \times 110 \\ \hline 101 \\ 101 \\ \hline 11110 \end{array}$	Вісімкова: $5_8 \cdot 6_8$ $\begin{array}{r} 5 \\ \times 6 \\ \hline 36 \end{array}$
--	---	--

Відповідь: $5 \cdot 6 = 30_{10} = 11110_2 = 36_8$.

Перевірка. Перетворимо отримані твори до десяткового вигляду:

$$11110_2 = 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^1 = 30;$$

$$36_8 = 3 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 30.$$

Приклад. Перемножимо числа 115 і 51.

Десяткова: $115_{10} \cdot 51_{10}$ **Двійкова:** $1110011_2 \cdot 110011_2$ **Вісімкова:** $163_8 \cdot 63_8$

$\begin{array}{r} 115 \\ \times 51 \\ \hline 115 \\ 575 \\ \hline 5865 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1110011 \\ \times 110011 \\ \hline 1110011 \\ 1110011 \\ 1110011 \\ 1110011 \\ \hline 1011011101001 \end{array}$	$\begin{array}{r} 163 \\ \times 63 \\ \hline 531 \\ 1262 \\ \hline 13351 \end{array}$
---	--	---

Відповідь: $115 \cdot 51 = 5865_{10} = 1011011101001_2 = 13351_8$.

Перевірка. Перетворимо отримані твори до десяткового вигляду:

$$1011011101001_2 = 2^{12} + 2^{10} + 2^9 + 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^0 = 5865;$$

$$13351_8 = 1 \cdot 8^4 + 3 \cdot 8^3 + 3 \cdot 8^2 + 5 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 = 5865.$$

1. 4. Ділення в позиційних системах

Ділення в будь-якій позиційній системі счислення проводиться по тих же правилах, як і ділення кутом в десятковій системі. У двійковій системі ділення виконується особливо просто, адже чергова цифра приватного може бути тільки нулем або одиницею.

Приклад. Розділимо число 30 на число 6.

Десяткова: $30_{10} : 6_{10}$ **Двійкова:** $11110_2 : 110_2$ **Вісімкова:** $36_8 : 6_8$

$\begin{array}{r} 30 \overline{) 6} \\ \underline{30} \\ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 11110 \overline{) 110} \\ \underline{110} \\ 110 \\ \underline{110} \\ 0 \end{array}$	$\begin{array}{r} 36 \overline{) 6} \\ \underline{36} \\ 0 \end{array}$
---	--	---

Відповідь: $30 : 6 = 5_{10} = 101_2 = 5_8$.

Приклад. Розділимо число 5865 на число 115.

Десяткова: $5865_{10} : 115_{10}$

Двійкова: $1011011101001_2 : 1110011_2$

$$\begin{array}{r} - 5865 \mid 115 \\ \underline{575} \quad 51 \\ - 115 \\ \underline{115} \\ - 115 \\ \underline{0} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 1011011101001 \mid 1110011 \\ \underline{1110011} \\ - 1000100 \\ \underline{1110011} \\ - 10101100 \\ \underline{1110011} \\ - 1110011 \\ \underline{1110011} \\ - 1110011 \\ \underline{1110011} \\ - 1110011 \\ \underline{0} \end{array}$$

Вісімкова: $13351_8 : 163_8$

$$\begin{array}{r} - 13351 \mid 163 \\ \underline{1262} \quad 63 \\ - 531 \\ \underline{531} \\ - 531 \\ \underline{0} \end{array}$$

Відповідь: $5865 : 115 = 51_{10} = 110011_2 = 63_8$.

Перевірка. Перетворимо отримані приватні до десяткового вигляду:
 $110011_2 = 2^5 + 2^4 + 2^1 + 2^0 = 51$; $63_8 = 6 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 = 51$.

Приклад. Розділимо число 35 на число 14.

Десяткова: $35_{10} : 14_{10}$

Двійкова: $100011_2 : 1110_2$

$$\begin{array}{r} - 35 \mid 14 \\ \underline{28} \quad 2,5 \\ - 70 \\ \underline{70} \\ - 70 \\ \underline{0} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 100011 \mid 1110 \\ \underline{1110} \\ - 1110 \\ \underline{1110} \\ - 1110 \\ \underline{1110} \\ - 1110 \\ \underline{0} \end{array}$$

Вісімкова: $43_8 : 16_8$

$$\begin{array}{r} - 43 \mid 16 \\ \underline{34} \quad 2,4 \\ - 70 \\ \underline{70} \\ - 70 \\ \underline{0} \end{array}$$

Відповідь: $35 : 14 = 2,5_{10} = 10,1_2 = 2,4_8$.

Перевірка. Перетворимо отримані приватні до десяткового вигляду:
 $10,1_2 = 2^1 + 2^{-1} = 2,5$;
 $2,4_8 = 2 \cdot 8^0 + 4 \cdot 8^{-1} = 2,5$.

2. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

1. Представити десятинні числа 576; 508,3; 0,025 у вигляді позиційного запису
2. Перевести римський запис числа в арабський:
 - LX =
 - XL =
 - CXI =
 - IXC =
 - MCMLXI =

3. Перевести арабський запис числа в римський

- 46 =
- 700 =
- 1750 =
- 1998 =
- 2006 =

4. Перевести в двійковий запис десятинні числа

- 7 =
- 37 =
- 98 =
- 102 =
- 254 =
- 512 =

5. Перевести в десятинний запис двійкові числа

- 1100 =
- 110011 =
- 10001001 =
- 100000001 =

6. Двійкове число записане у вигляді багаточлену:

- $1*2^4 + 0*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 1*2^0$
- $1*2^7 + 1*2^4 + 1*2^{-3} + 1*2^{-5}$

Який вигляд має десятинний запис?

7. Закодуйте вирази засобами таблиці кодів

- арифметичний вираз « $3*x + 2 > x - 4$ »
- оператор закінчення програми «END»

8. Прочитати закодовану інформацію

- 0011100000111000
- 010010110100100101000010101010110

9. Скласти двійкові числа

- $111 + 101$
- $1101 + 1011$
- $010101 + 11111$

10. Знайти різниці двійкових чисел

- $111 - 101$
- $11011 - 01110$
- $10011010 - 1100101$

11. Помножити двійкові числа

- $111_2 * 101_2$
- $11011_2 * 1110_2$

12. Перевести десятинні числа в восьмирічну систему счислення

- 941
- 1350
- 64

13. Перейти від восьмирічного запису числа до двійкового

- 611_8
- 100_8
- 3751_8

14. Дати десятинний еквівалент числам

- $A7_{16}$
- $1F_{16}$
- $C6C_{16}$
- $7DF_{16}$

15. Записати числа в двійковій, восьмирічній, шістнадцятирічній системах счислення

- 45_{10}
- 100_{10}
- 256_{10}

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3

Тема «Основні пристрої персонального комп'ютера»

Мета роботи: навчитися визначати основні та допоміжні складові, зовнішні та внутрішні пристрої, магістрально-модульні принципи роботи ПК.

Теоретичний матеріал

Складові персонального комп'ютера

Персональний комп'ютер – це комплекс взаємозв'язаних пристроїв, кожному з яких доручена певна функція чітко виражених дій обробки інформації.

Він складається з двох основних частин апаратного та програмного забезпечення.

Апаратне забезпечення персонального комп'ютера – це комплекс технічних приладів, з'єднаних магістрально-модульним засобом.

Програмне забезпечення персонального комп'ютера – це комплекс програм, які виконують завдання та функції (системні, прикладні, інструментальні).

Прийнято ділити пристрої персонального комп'ютера за такою **класифікацією**: зовнішні, внутрішні, основні, додаткові.

Зовнішні технічні прилади – це прилади, які знаходяться зовні. Наприклад: монітор, системний блок, клавіатура та інші.

Внутрішні технічні прилади – це прилади, які знаходяться в системному блоці. Наприклад: процесор, вінчестер, материнська карта та інші.

Основні технічні прилади – це прилади, без яких не буде працювати система персонального комп'ютера. Наприклад: системний блок, процесор, відеокарта та інші.

Додаткові технічні прилади – це прилади, які не впливають на роботу комп'ютера, але виконують додаткову функцію. Наприклад: принтер, модем, сканер та інші.

Внутрішні пристрої персонального комп'ютера

Системний блок (корпус) – функціональний елемент, що містить у собі складові апаратні частини комп'ютера, захищає внутрішні компоненти від зовнішнього впливу і механічних пошкоджень, підтримує необхідний температурний режим в середині (рис. 1.1).

Корпус системного блоку виготовляють з деталей на основі сталі, алюмінію та пластика.



Рис. 1.1. Системний блок

Типи корпусів

MiniTower – орієнтований на компактність (підходить для офісу), часто розташовують поряд з монітором на столі. Щільне розташування компонентів всередині блоку не дозволяє як слід охолоджувати їх, а малий внутрішній об'єм охолоджує їх продуктивність. Ці корпуси досить стійкі.

MidiTower – стандартний, найпоширеніший варіант корпусу (рис. 1.2). Підходить для всіх видів офісних і домашніх комп'ютерів, володіє найбільшою кількістю переваг. Розміри: висота приблизно 50 см, ширина – 20 см, а довжина – 45 см. Більший простір дозволяє потоком повітря краще охолоджувати компоненти комп'ютера. Це означає, що комп'ютер у такому корпусі пропрацює довше, тому що температурний режим суттєво впливає на довговічність і працездатність електронних елементів.



Рис. 1.2. Корпус – MidiTower

BigTower – великі і просторі корпуси, призначені для складання високопродуктивних робочих станцій.

Desktop – системні блоки у положенні "на боці", які призначені для постійного розміщення на столі (рис. 1.3). Додаткова економія місця, досягається постановкою монітора прямо на системний блок.



Рис. 1.3. Корпус – Desktop

ВНУТРІШНІ ПРИСТРОЇ ПК

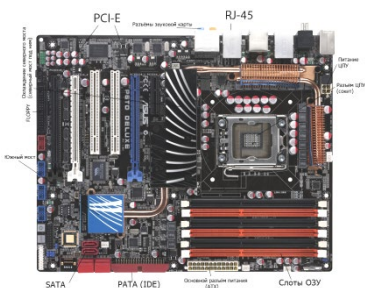


Рис. 1.4. Материнська плата

Материнська плата – головна плата (англ. mainboard), на якій містяться основні компоненти комп'ютера, що забезпечують логічні функції роботи ПК (рис. 1.4). Вона складається з електронних схем, які управляють елементами комп'ютера і обміном даних між пам'яттю та іншими пристроями запам'ятовування і відображення інформації. На ній розміщуються:

Процесор – основна мікросхема, що виконує арифметичні і логічні операції (рис. 1.5). Процесор складається з комірок, схожих на клітинки оперативної пам'яті, але в цих осередках дані можуть не тільки зберігатися, але і змінюватися. Внутрішні клітини процесора називаються *регістрами*.



Рис. 1.5. Процесор

Частина регістрів є командними, тобто такими, які сприймають дані як команди для обробки даних в інших регістрах. Керуючи засиланням даних в різні регістри, можна управляти обробкою даних. На цьому ґрунтується виконання програм.

Основними характеристиками процесора є *розрядність*, *тактова частота* і *кеш-пам'ять*. *Розрядність* вказує, скільки біт інформації процесор може обробити за один раз (один такт). *Тактова частота* визначає кількість тактів за секунду. Обмін даними всередині процесора відбувається швидше, ніж з оперативною пам'яттю (ОП). Для того, щоб зменшити число звернень до ОП, всередині процесора створюють буферну область – кеш-пам'ять. Беручи дані з ОП, процесор одночасно записує їх у кеш-пам'ять. При подальшому зверненні процесор шукає дані в кеш-пам'яті. Чим більше кеш-пам'ять, тим швидше працює комп'ютер.

З іншими пристроями процесор зв'язаний кількома групами провідників, які називаються *шинами*.

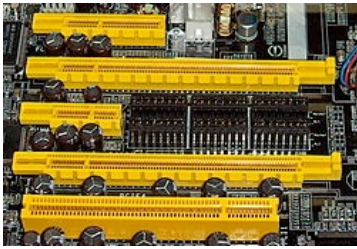


Рис. 1.6. Комп'ютерна шина

Комп'ютерна шина (от англ. computerbus, bidirectional universal switch) — підсистема, яка передає дані між функціональними блоками комп'ютера (рис. 1.6). Зазвичай шина вправляється драйвером. До шині можна підключити декілька пристроїв по одному набору провідників. Кожна шина визначає свій набір коннекторів (з'єднань) для фізичного підключення пристроїв, карт і кабелів. Основних шин три: шина даних, адресна шина і командна шина.

Адресна шина. Дані, що передаються по цій шині, трактуються як адреси комірок оперативної пам'яті. Саме з цієї шини процесор зчитує адреси команд, які необхідно виконати, а також дані, із якими оперують команди. У сучасних процесорах адресна шина 32-розрядна, тобто вона складається з 32 паралельних провідників.

Шина даних. По цій шині відбувається копіювання даних з оперативної пам'яті в регістри процесора (і навпаки). У ПК на базі процесорів Intel Pentium шина даних 64-розрядна. Це означає, що за один такт на обробку поступає відразу 8 байт даних.

Командна шина. По цій шині з оперативної пам'яті поступають команди, які виконуються процесором. Команди представлені у вигляді байтів. Прості команди вкладаються в один байт, але є й такі команди, для яких потрібно два, три і більше байтів. Більшість сучасних процесорів мають 32-розрядну командну шину, хоча існують 64-розрядні процесори з командною шиною.

Шини на материнській платі використовуються не лише для зв'язку внутрішніх пристроїв з процесором. Вони також взаємодіють з пристроями, що під'єднуються до материнської плати або через внутрішні роз'єми – слоти, або через зовнішні роз'єми.

Мікропроцесорний комплект (чіпсет) – набір мікросхем, що керують роботою внутрішніх пристроїв і визначають основні функціональні можливості материнської плати.



Рис. 1.7. Оперативна пам'ять

Оперативна пам'ять (RAM) – набір мікросхем, призначених для тимчасового зберігання даних (рис. 1.7). Пам'ять може бути динамічною та статичною. Комірки динамічної пам'яті можна представити у вигляді мікроконденсаторів, що накопичують електричний заряд. Динамічна пам'ять є основною оперативною пам'яттю комп'ютера. Комірки статичної пам'яті є тригери (англ. *trigger, flip-flop* — електронна логічна схема) – елементи в яких зберігається не заряд, а стан (включений / виключений). Цей вид пам'яті більш швидкий, але і більш коштовний і використовується в т.зв. кеш-пам'яті, призначеної для

оптимізації роботи процесора. Оперативна пам'ять розміщується на стандартних панельках (модулях, лінійках). Модулі вставляються в спеціальні роз'єми на материнській платі.

Постійне запам'ятовуючий пристрій (ПЗУ). В момент включення комп'ютера його оперативна пам'ять порожня, але процесору, щоб почати працювати, потрібні команди. Тому відразу після включення на адресній шині виставляється стартовий адрес. Це відбувається апаратно. Ця адреса вказує на ПЗП. У ПЗУ знаходяться "зашиті" програми, які записуються туди при створенні мікросхем ПЗУ і утворюють базову систему введення-виведення (BIOS – BaseInput / OutputSystem). Основне призначення цього пакету – перевірити склад та працездатність базовій конфігурації комп'ютера та забезпечити взаємодію з клавіатурою, монітором, жорстким диском і дисководом гнучких дисків.

Роз'єми (слоти) – призначені для підключення додаткових внутрішніх пристроїв.



Рис. 1.8. Жорсткий диск

Жорсткий диск – пристрій для довготривалого зберігання великих обсягів даних і програм (рис. 1.8). Насправді, це не один диск, а група дисків, що мають магнітне покриття і обертаються з високою швидкістю. Над поверхнею кожного диска розташовується голівка з читання-запису. При високих швидкостях обертання виникає аеродинамічна подушка між поверхнею диска і голівкою. При зміні сили струму, що протікає через голівку, змінюється напруженість магнітного поля в зазорі, що викликає зміна магнітного поля феромагнітних частинок, що утворюють покриття диска. Так здійснюється запис на диск. Зчитування відбувається в зворотному порядку. Намагнічені частинки наводять у голівці електромагнітні сигнали, які посилюються і передаються на обробку. Управління роботою жорсткого диска здійснюється спеціальним пристроєм – контролером жорсткого диска. Функції контролера частково вмонтовані в жорсткий диск, а частково знаходяться на мікросхемах чіпсета. Деякі види високопродуктивних контролерів поставляються на окремій платі.



Рис. 1.9. Дисковод DVD

Дисковод для компакт-дисків CD або DVD. Принцип дії пристрою CD полягає в зчитуванні (запису) даних, за допомогою лазерного променя, що відбивається від поверхні диска. При цьому щільність запису, в порівнянні з магнітними дисками, дуже висока. На стандартний CD-диск можна записати до 650Мб інформації. Поява формату DVD (рис. 1.9) ознаменувало собою перехід на новий, більш просунутий, рівень в галузі збереження і використання даних, звуку і відео. Спочатку аббревіатура DVD розшифровувалася, як digital videodisc. Ці диски використовуються для збереження комп'ютерних програм і додатків, а так само повнометражних фільмів і високоякісного звуку. Пізніше з'явилася розшифровка аббревіатури DVD, як digital versatile disc, тобто універсальний цифровий диск. Зовні диски DVD виглядають як звичайні диски CD-ROM. Однак можливостей у DVD набагато більше. Диски DVD можуть зберігати в 26 разів більше даних, у

порівнянні зі звичайним CD-ROM. Маючи фізичні розміри і зовнішній вигляд, як у звичайного компакт-диску CD-ROM, диск DVD може зберігати 4.7 GB даних. Але це не межа – DVD можуть виготовлятися по двошаровому стандарті, що дозволяє збільшити ємність збережених на одній стороні даних до 8.5GB. Крім цього, диски DVD можуть бути двосторонніми, що збільшує ємність одного диска до 17GB.



Рис. 1.10. Відеокарта

Відеокарта – технічний пристрій, який передає зображення на екран та відображує графічну інформацію (рис. 1.10).

Сучасна графічна карта складається з наступних частин:

➤ *Графічний процесор* (графічне ядро GPU (Graphicsprocessingunit) – графічний процесорний пристрій) займається розрахунками та формуванням графічної інформації, що виводиться на монітор;

➤ *Відеопам'ять* – виконує роль своєрідного буфера, в який тимчасово поміщаються зображення, що виводяться на монітор, створюються та постійно змінюються графічним ядром. У цей буфер поміщаються також елементи, необхідні для формування цих зображень.

➤ *Відеоконтролер* – відповідає за правильне формування та передачу потрібної інформації з відеопам'яті на RAMDAC.

➤ *RAMDAC (Random Access Memory Digital-to-Analog Converter) або цифро-аналоговий перетворювач (ЦАП)* – пристрій, що здійснює перетворення цифрових результатів роботи відеокарти в аналоговий сигнал, який відображається на моніторі. Можливостями цього пристрою визначається кількість відображуваних кольорів, насиченість картинки та ін. Цифрові монітори, проектори та інші пристрої, які підключаються до цифрових роз'ємів відеокарти, використовують власні цифро-аналогові перетворювачі і від RAMDAC відеокарти не залежать;

➤ *Відео-ПЗУ (Video ROM)* - мікросхема, що містить в собі базову систему введення-виведення відеокарти, а інакше кажучи її BIOS – сукупність правил і алгоритмів, за якими складові частини відеокарти працюють і взаємодіють між собою.

➤ *Система охолодження* – пристрій, що здійснює відвід і розсіювання тепла від відеопроцесора, відеопам'яті та інших компонентів графічної плати з метою забезпечення нормального температурного режиму їхньої роботи.

Спільно з монітором відеокарта утворює відеосистему комп'ютера. Відеокарта (відеоадаптер) виконує всі операції, пов'язані з управлінням екраном монітора і містить відеопам'ять в якій зберігаються дані про зображення.

Звукова карта – пристрій, призначений для запису та відтворення звукової інформації, виконує операції, пов'язані з обробкою звуку, мови, музики (рис. 1.11). Звук відтворюється через колонки (навушники), що підключаються до виходу звукової карти. Є також роз'єм для



Рис. 1.11. Звукова карта

підключення мікрофона. Основним параметром ЗК є розрядність. Чим вище розрядність, тим менша похибка, пов'язана з оцифруванням, тим краще звучання.

Мережева плáта (мережева карта, мережевий адаптер, Ethernet-адаптер, NIC (англ. networkinterfacecard)) – технічний пристрій, призначений для підключення комп'ютера до локальної мережі з виходом до Інтернету. В сучасних комп'ютерах мережеві плати досить часто інтегровані в материнські плати.

Мережевий адаптер, що відноситься до периферійного пристрою комп'ютера, безпосередньо взаємодіє із середовищем передавання даних, яке прямо чи через інше комунікаційне обладнання пов'язує його з іншими комп'ютерами. Цей пристрій вирішує завдання надійного обміну двійковими даними, представленими відповідними електромагнітними сигналами, по зовнішніх лініях зв'язку. Як і будь-який контролер комп'ютера, мережевий адаптер працює під управлінням драйвера ОС, і розподіл функцій між мережним адаптером та драйвером може змінюватися від реалізації до реалізації.

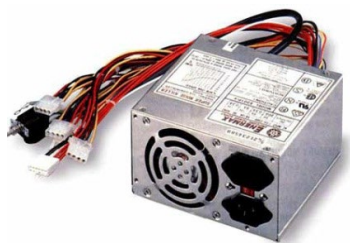


Рис. 1.12. Блок живлення

Комп'ютерний блок живлення — призначений для забезпечення вузлів комп'ютера електричною енергією постійного струму (рис. 1.12). У його завдання входить перетворення мережевої напруги до заданих значень напруги живлення, її стабілізація і захист від незначних завад з боку електричних мереж живлення. Також,

будучи забезпечений вентилятором, він бере участь в охолодженні системного блоку. Основним параметром комп'ютерного блоку живлення є максимальна потужність, що споживається з мережі. Другим за важливістю параметром є напруга живлення від електричної мережі (100-127 В у Північній Америці, Південній Америці, Японії і на Тайвані, 220-240 В – в іншому світі). Деякі джерела живлення мають перемикач зміни вхідної напруги від 230 В до 115 В, інші можуть автоматично підлаштовуватися під будь-яку напругу в цьому діапазоні.

Найпоширенішими типами блоків живлення персонального комп'ютера є блоки живлення стандарту ATX. Включення і виключення живлення таких блоків знаходиться під контролем системної плати, що забезпечує підтримання такої функції, як режим очікування.

З'єднувальні проводи та шлейфи – технічні пристрої, призначені для подачі постійного та змінного електричного струму на всі прилади персонального комп'ютера. По проводах йде постійний електричний струм, який живить пристрої та надає можливість їх функціонування, по шлейфам – змінний електричний струм, який передає інформацію.

Порти (канали введення - виведення). На задній стінці корпусу можуть розміщуватися такі порти:

- *Game* – для ігрових пристроїв (підключення джойстика);

➤ *VGA* – інтегрований в материнську плату *VGA* – контролер для підключення монітора для офісного або ділового ПК;

➤ *COM* – асинхронні послідовні (позначаються COM1-COM3) порти. Через них приєднуються миша, модем і т.д.

➤ *LPT* – паралельні (що позначаються LPT1-LPT4), до них підключаються принтери;

➤ *USB* – універсальний інтерфейс для підключення різних пристроїв (цей інтерфейс може розташовуватися на передній або бічній стінці корпусу);

➤ *IEEE-1394* (FireWire) – інтерфейс для передачі великих обсягів відео інформації в реальному часі (для підключення цифрових відеокамер, зовнішніх жорстких дисків, сканерів та іншого високошвидкісного обладнання). Інтерфейсом FireWire оснащені всі відеокамери, що працюють в цифровому форматі. Може використовуватися і для створення локальних мереж;

Bluetooth – високошвидкісний мікрохвильовий стандарт, що дозволяє передавати дані на відстанях до 10 метрів . Якщо немає вбудованого Bluetooth адаптера, то він може бути виконаний у вигляді додаткового зовнішнього пристрою (USB bluetooth адаптера), що підключається через USB-порт. USB bluetooth адаптери призначені для бездротового підключення кишенькових або блокнотних ПК;

Wi-fi – це технологія безпроводного доступу в Інтернет. Вона базується на стандарті передачі даних IEEE 802.11, який, в свою чергу, складається з підстандартів, найпоширенішим з яких зараз є 802.11b. Сам бренд Wi-Fi (*Wireless Fidelity, безпроводна точність*) належить та підтримується компанією Wi-Fi Alliance. Wi-Fi було створено ще у 1991 році, і зараз теоретична пропускна можливість такої мережі зросла до 480 мбіт/с (стандарт 802.11n).

Головна перевага Wi-Fi у тому, що до однієї точки доступу (або хот-споту), зможе підключитися не один комп'ютер. Користувач отримує свободу у виборі підключення, наприклад, там, де є покриття кількох хот-спотів, обираючи той, де якість сигналу краща. Рішення на базі технології Wi-Fi дозволяють використовувати її для інтернет-доступу на території всього дому або офісу, не обмежуючи кількість пристроїв та користувачів.

Магістрально-модульний принцип побудови ПК

Магістрально-модульний принцип побудови ПК полягає в тому, що кожний технічний прилад (модуль) виконує конкретну задачу та з'єднується з іншими за допомогою проводів (магістралей).

Модульний принцип дозволяє споживачеві самому комплектувати потрібну йому конфігурацію комп'ютера і проводити при необхідності її модернізацію.

Практична частина

1. Ознайомитися із структурою системного блоку.
2. Розглянути материнську плату, процесор та вінчестер.
3. Встановити на материнську плату процесор та оперативну пам'ять.
4. Підключити шлейф від материнської плати до вінчестера.
5. Закрутити бокові коробки системного блоку.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4

Тема «Обробка цифрової інформації в графічному редакторі Photoshop»

Мета заняття: навчити операціям з графічними зображеннями; виділяти фрагменти за допомогою різних інструментів; переміщати, масштабувати, трансформувати та кадрувати фрагменти; створювати рамки для фотографій.

Зміст заняття:

1. Документи на основі піксельної інформаційної моделі
2. Вікна графічних документів
3. Виділення фрагментів зображення
4. Переміщення, копіювання, масштабування, поворот виділених фрагментів трансформація та кадрування
5. Створення рамок для фотографій в Photoshop
6. Практична частина. Операції з графічними зображеннями:
 - виділення фрагментів за допомогою різних інструментів;
 - переміщення, масштабування, трансформація та кадрування фрагментів;
 - створення рамок для фотографій.

1. Документи на основі піксельної інформаційної моделі

Adobe Photoshop – це багатофункціональний графічний редактор. Дана програма є лідером ринку в області редагування растрових зображень. Растрова графіка – це вид комп'ютерної графіки, у якому зображення подається у вигляді набору забарвлених точок (пікселів). Растр – це сукупність ліній із забарвлених точок, які виводяться на екран або інший графічний пристрій виведення. Лінії растра складаються з пікселів. Піксел – найменший елемент двовимірного цифрового зображення в растровій графіці (зазвичай квадратної або круглої форми).

Для того, щоб піксельне зображення можна було обробляти за допомогою програмних засобів комп'ютерної графіки, ця модель повинна бути конкретизована, представлена у вигляді певних структур даних. Така процедура називається *реалізацією*. *Реалізація* - спосіб зберігання даних інформаційної моделі та набір програмних засобів, за допомогою яких користувач може працювати з цими даними.

2. Вікна графічних документів

Крім стандартних неспецифічних методів роботи з вікнами графічних документів (відкриття, збереження, перетягування вікна, зміна його розмірів, згортання, розгортання і т.п.), у графічних документів є й важливі неспецифічні методи:

- зміна масштабу відображення;
- позиціонування документа у вікні за допомогою навігаторів;
- відкриття додаткових вікон раніше відкритого документа.

Оскільки в процесі роботи з піксельним зображенням дуже часто доводиться концентрувати увагу на окремих деталях (іноді вельми дрібних), графічні редактори дозволяють змінювати масштаб відображення в дуже широкому діапазоні (в середньому – від 1 до 2000 %). Додатковим способом

позиціонування часто служать навігатори. Навігатор – інструмент позиціонування, до складу якого входить мініатюра (зменшена копія зображення). Клацання інструментом у будь-якій точці мініатюри призводить до прокручування документа у вікні так, щоб відповідна точка зображення розташовувалася як омога ближче до середини вікна. Відкриття додаткових вікон дозволяє одночасно бачити документ у різних масштабах відображення, що буває дуже потрібно при деяких операціях редагування.

Крім того, в робочому просторі більшості графічних редакторів можуть одночасно відкриватися кілька графічних документів. Наявність декількох вікон з різними зображеннями забезпечує широкі можливості в роботі над графічними проектами, що передбачають компоновку зображень з окремих фрагментів.

Виділення областей на зображенні. У растрових зображеннях не існує відокремлених об'єктів: один піксел нічим, крім кольору, не відрізняється від іншого. Тільки людина здатна виділити на фотографії окремі об'єкти (предмети в натюрморті, обличчя в портреті, дерева в пейзажі тощо). Тому, якщо необхідно виконати якісь дії з окремим об'єктом або довільним фрагментом растрового зображення, доведеться перед тим вказати їхні межі. У термінах програм редагування зображень ця операція називається *виділенням*, а сам фрагмент зображення – *виділеною областю*. Частина зображення, що не потрапила у виділену область, називається *маскованою*, або *закритою маскою*. Після виділення області зображення всі дії, які треба буде виконувати, стосуватимуться лише виділеної області.

3. Виділення фрагментів зображення

За допомогою інструментів Прямокутна область і Еліптична область. Найпростіша, але одна з використовуваних форм виділеної області – прямокутна. Для її створення застосовується спеціальний інструмент (*Прямокутна область*).

Клавіша Alt змушує Photoshop проводити виділення з центра, а клавіша Shift робить його чітко квадратним. Ще одна цікава можливість даного інструмента полягає в тому, що можна створити виділену область фіксованого розміру. Це зручно, якщо потрібно виділити серію однакових за розміром об'єктів. Для цього на палітрі Options необхідно обрати стиль Fixed Size (*Сталий розмір*), задати розмір у пікселях – ширину й висоту, а потім почати виділення фрагментів.

Після виділення першого фрагмента можна додавати до нього інші. Для цього використовують кнопку Add to selection або клавішу Shift. Також можна здійснити віднімання фрагментів. Ці дії можна виконати кнопкою Subtract from selection (*Відняти від виділеного*) або натисненням клавіші Alt.

Для виділення еліптичних областей існує спеціальний інструмент Elliptical Marquee (*Овальна область*), розташований на тій панелі, що й *Прямокутна область*. Усі його настройки аналогічні настройкам інструмента прямокутного виділення.

Для зняття виділення скористайтеся пунктом меню Select (*Виділити*) → Deselect (*Зняти виділення*) (Ctrl+D).

Виділення фрагментів зображення за допомогою інструментів групи Ласо. Об'єкти, з якими працює Photoshop, тобто ті, що зображені на фотознімках, як правило, мають неправильну форму. Для їх виділення у Photoshop передбачено спеціальні інструменти групи *Ласо*.

Натиснувши ліву кнопку миші, спробуємо обвести каченя по контуру. Коли курсор повертається у вихідну точку, відпускаємо кнопку миші. За допомогою цього інструмента дуже складно одержати точне виділення. Це нормальний результат, оскільки миша – не найточніший інструмент для малювання від руки. Особливістю використання інструмента *Ласо* можна вважати те, що коли ми відпускаємо мишу, контур виділення замикається автоматично найкоротшим шляхом – по прямій.

Для досягнення точніших результатів у ході виділення необхідно скористатися інструментом *Полігональне ласо*. Помістимо курсор на межі зображення і фону. Клацніть лівою кнопкою миші. Переміщуємо курсор уздовж контуру. За курсором потягнеться тонка лінія, що сполучає точку, у якій було зроблено клацання, і поточне положення. Переміщуємо курсор уздовж контуру, поки лінія добре його описує. Біля першого ж вигину контуру робимо клацання мишею. Так зафіксується перший відрізок контуру виділення. Тепер точкою відліку стане місце останнього клацання мишею, і інструмент буде готовий до побудови наступного відрізка.

Переміщуємо мишу вздовж контуру, поки другий відрізок добре його описує. Робимо клацання мишею. Другий відрізок побудовано, можна переходити до наступного.

Повторюємо цю операцію доти, доки не отримаємо весь контур виділення. Коли курсор повернеться до початку першого фрагмента, біля нього з'явиться маленький кружок. Це означає, що тепер клацання миші замкне контур виділеної області. Зробимо це – і тонка лінія контуру виділення перетвориться на знайомий мерехтливий пунктир. Виділену область побудовано. Для точнішого виділення фрагмента зображення рекомендовано використовувати більший масштаб відбиття у вікні зображення.

Будуючи контур виділення, ми відрізняли виділюваний об'єкт від фону за різницею кольорів. Інструмент *Магнітне ласо* може визначати місця найбільшого колірної контрасту і прокладати межу виділеної області саме по них. Але інструмент не може сам визначити, чи є контрастна область межею об'єкта і фону, чи цілком належить одному з них. Тому наше завдання полягатиме в тому, щоб скеровувати його приблизно вздовж межі об'єкта, а він сам займеться її уточненням.

Помістимо курсор на межі зображення і фону. Клацнемо лівою кнопкою миші. Так ми поставимо першу контрольну точку (вузол). Вона має вигляд невеликого чорного квадрата. Переміщуємо інструмент уздовж контуру. За інструментом потягнеться тонка лінія, що позначає майбутню межу виділеної області. Інструмент обчислює її розташування на основі найбільшого контрасту кольорів. На лінії з однаковими проміжками будуть з'являтися нові контрольні точки. Ведемо інструмент, поки він задовільно описує контур об'єкта. Коли

курсор інструмента опиниться в тій точці, з якої ми почали будувати виділення, біля нього з'явиться маленький кружок, що запропонує замкнути контур.

Робота стане ефективнішою, якщо інструмент правильно настроїти. Параметр Lasso Width (*Ширина ласо*) задає область, що береться до розрахунку в обчисленні колірного контрасту. Чим вона менша, тим точнішим буде виділення, але при цьому доведеться обводити контур ретельніше. Контрольні точки проставляються з інтервалом, заданим у полі Frequency (*Лініатура*). Чим частіше будуть розташовані контрольні точки, тим точніше буде виділено об'єкт. Проте обсяг ручної роботи при цьому зростає. Параметр Edge Contrast (*Контраст*) визначає мінімальне значення контрасту між сусідніми пікселами, достатнє для того, щоб вважати це лінією контуру. Загальну рекомендацію можна сформулювати так: якщо потрібно виділити великий об'єкт із простим контуром, збільшіть параметри Ширина ласо та Контраст, а величину параметра Лініатура зменшіть. З невеликими і складними фрагментами роблять навпаки.

Виділення фрагментів зображення за допомогою інструмента Чарівна паличка. Створення виділень вручну, за допомогою інструментів групи Ласо, все одно досить важке і не завжди дає найкращі результати. Наприклад, якщо потрібно виділити багато дрібних деталей (шерсть, волосся), то Ласо не допоможе. У Photoshop є спеціальний інструмент, що створює виділені області на основі аналізу кольору пікселів. Це Magic Wand (*Чарівна паличка*).

Коли ввімкнено параметр Contiguous (*Суміжні*), Photoshop аналізує кольори суміжних пікселів і перевіряє їх на близькість до вихідного пікселя. Якщо кольори виявляються близькими, то суміжні піксели додаються до виділеної області. Далі знов аналізуються кольори пікселів, суміжних із виділеними. Якщо вони теж виявляються близькими, то так само додаються до виділеної області. Якщо кольори недостатньо близькі, то до виділеної області піксели не додаються. У цьому режимі виділяється тільки область, що містить вихідний піксел. Якщо вимкнено прапорець Суміжні, то виділяються всі області схожого кольору.

Необхідний ступінь близькості кольорів, або Tolerance (*Допуск*), задається перед використанням інструмента. Цей параметр перебуває в межах від 0 до 255.

4. Переміщення, копіювання, масштабування, та поворот виділених фрагментів

У Photoshop існує можливість переміщувати виділені області по картинці. Виберемо в палітрі інструментів (*Переміщення*) Установимо курсор у центрі виділеної області. Натиснувши ліву кнопку миші, переміщуємо виділену область у будь-яке місце на екрані, а потім відпускаємо кнопку миші. У такий спосіб ми переміщуємо виділену область по документу. На тому місці, де вона була, утворилася «дірка». Якщо ми хочемо отримати копію виділеної області, то під час переміщення необхідно втримувати клавішу Alt, поки не відпустимо ліву кнопку миші. У цьому випадку в нас з'явиться копія виділеної області.

Трансформація виділених фрагментів. Першим і найбільш універсальним способом трансформації виділеної області є *Вільне трансформування*. Цей режим вмикається командою *Вільне трансформування* меню *Правка*. Ним керують аналогічно режиму Transform Selection (*Трансформувати виділене*). Однак слід узяти до уваги, що здійснюється трансформація не контуру, а самого фрагмента зображення.



Кадрування та вирівнювання фотографій. Кадрування – це вилучення частин зображення для більшої виразності або покращення композиції. Використовуйте інструмент «Кадр» для кадрування та вирівнювання зображень у програмі Photoshop. Інструмент «Кадр» також передбачає інтуїтивні методи вирівнювання зображення під час кадрування. Під час кадрування або вирівнювання фотографій попередній перегляд у реальному часі допомагає візуалізувати кінцевий результат.

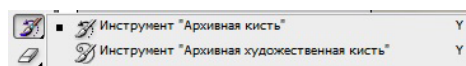
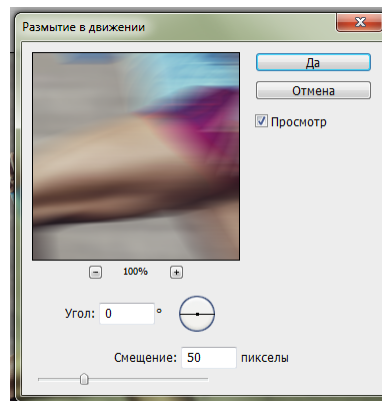
5. Створення рамок для фотографій в Photoshop

Створення рамки необхідно, щоб надати зображенню кінчений вигляд. За допомогою рамки можна приховати недоліки фотографії або підкреслити певний стиль. Рамки створюються прості або з використанням фільтрів Photoshop.

6. Практична частина



Завдання 1.

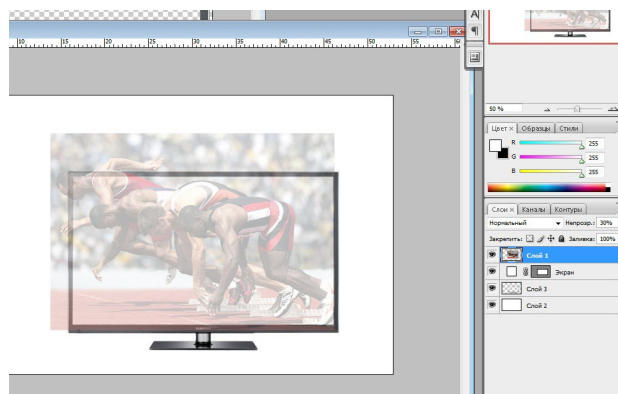
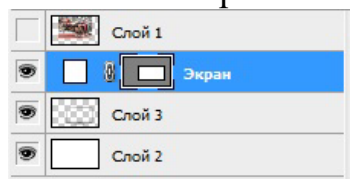
1. Відкрийте програму Adobe Photoshop CS3. Створіть новий документ з ім'ям «В русі» в папці «група 1.11/1.12». Встановіть параметри для нового документу: ширина – 1300 px; висота – 900 px; дозвіл – 72 px; зміст фону – прозорий.
2. Перенесіть фотографію № 1 з папки «Спорт» в програму Adobe Photoshop. Виріжте фотографію, з якою будете працювати, за допомогою інструменту вирізання  (Crop Tool). Відразу встановити в Photoshop фіксований розмір і дозвіл для інструменту вирізання: ширина – 1300 px; висота – 900 px. Після чого виділите всю картинку за допомогою інструменту прямокутна область (M) і натисніть Ctrl+C (копіювати малюнок).
3. Відкриваємо документ з ім'ям «В русі» і вставляємо фотографію спортсмена на новий шар (Ctrl+V). Робимо відразу копію Шару 1 (Ctrl+N). У нас з'явився Шар 2.
4. Далі застосуємо до Шар 2 фільтр розмиття. Для цього вибираємо на панелі Стандартна Фільтр – Розмиття – Розмиття в русі. Щоб застосувати розмиття до усього зображення і створити горизонтальний ефект руху встановлюємо такі параметри: зміщення – 50 пикс і кут – 0. Натискає «Так». Результат – абсолютно розпливчате зображення.
5. У палітрі інструментів вибираємо  Інструмент "Архивная кисть" Y



- Архівну кисть (Y).
- За допомогою м'якої кисті починаємо малювати по спортсменові і Ви помітите, що на спортсменові не розмита версія буде відновлена. Тепер у Вас є фотографія спортсменки з ефектом швидкого руху.
 - Склейте усі шари з фотографіями. Виділіть усі шари затискаючи клавішу CTRL + SHIFT. Натисніть на виділені шари правою кнопкою миші і виберіть «Об'єднати шари».
 - Збережете ваш документ.

Завдання 2.

- У програмі Adobe Photoshop CS3. Створіть новий документ з ім'ям «Міняючи реальність» в папці «група 1.11/1.12». Встановіть параметри для нового документу: ширина – 1500 px; висота – 900 px; дозвіл – 72 px; зміст фону – прозорий.
- Перенесіть фотографію № 2 і файл тв.psd з папки «Спорт» в програму Adobe Photoshop. Виріжте фотографію № 2, з якою будите працювати, за допомогою інструменту вирізування  (Crop Tool). Відразу встановити в Photoshop фіксований розмір і дозвіл для інструменту вирізування: ширина – 1300 px; висота – 900 px. Після чого виділіть усю картинку за допомогою інструменту прямокутна область (M) і натисніть Ctrl+C (копіювати малюнок).
- Відкриваємо документ з ім'ям «Міняючи реальність», створюємо новий Шар 2 і вставляємо фотографію спортсмена на новий шар (Ctrl+V). Фотографія вийшла не на увесь шар, тому зміщуємо її вправо.
- Перетягуємо фотографію тв.psd в документ з ім'ям «Міняючи реальність». Автоматично створюється Шар 3 і у ньому буде рамка від телевізора.
- Шар 1, за допомогою інструменту Заливка, заливаємо білим кольором.
- Потім візьміть інструмент  і обведіть по периметру. Назвіть цей шар «екран».
- Потім візьміть фотографію із спортсменом і зменште її до розмірів ТВ (Ctrl+T, затиснувши клавішу Shift тягнемо за верхній лівий кут фотографію і трохи її зменшуємо), ставимо прозорість шару з фотографією на 30 % – щоб телевізор було видно і вам було легше працювати.
- Затисніть клавішу «Ctrl» і клікніть по шару «екран» – з'явиться виділення, після цього ви можете приховати шар «екран» натиснувши на клазик ліворуч біля шару «екран».



9. Далі, затисніть «Shift» візьміть інструмент прямокутне виділення і зробіть грубе виділення навколо рук і голови спортсмена.
10. Потім перейдіть в меню Виділення – Інверсія (Shift+Ctrl+I).
11. Потім меню Редагування – Вирізувати. У нас вийшла обрізана фотографія по вибраному діапазону.
12. Тепер візьміть інструмент Гумка. Розмір 5 пікселів, м'яка кисть. Потім почніть стирати ті частини фотографії – ніби вони ще в телевізорі і фон фотографії теж.
13. Після чого повертаємо назад прозорість шару із спортсменом на 100% і дивимося який вийшов результат. Спортсмени візуально вибігають з телевізора.
14. Тепер з'єднаємо шар спортсмена і телевізор в один. Виділяємо ці шари і натискає Cntl+E.
15. Переносимо в Photoshop фотографію «Фон». Копіюємо її і вставляємо її в наш робочий документ «Міняючи реальність».
16. Коригуємо розмір фон під розмір шару (Ctrl+T).
17. Так само змінюємо розмір телевізора з вибігаючими спортсменами. Натискаємо на клавіші Ctrl+T і правою кнопкою миші вибираємо деформація фотографії. Підбираємо правильне розташування телевізора у вітальні.
18. Зберігаємо документ.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 5

Тема «Створення векторних та растрових графічних елементів»

План

1. Теоретичний матеріал
2. Практична частина

1. Теоретичний матеріал

Робота з контуром виділення. використання масок і каналів

Графічний редактор Photoshop дає можливість трансформувати контури виділених областей — змінювати розмір (масштабувати), форму, повертати на різні кути. Для ввімкнення режиму трансформації виділення необхідно скористатися командою Transform Selection (*Трансформувати виділене*) меню **Selecl** (*Виділити*). Навколо виділення з'явиться рамка з маркерами в кутках і на середині сторін. Рухаючи маркери, змінюємо форму й розмір виділення. Якщо втримувати натиснутою клавішу Shift, то зміна розмірів відбуватиметься пропорційно. Якщо втримувати натиснутою клавішу Alt, то трансформація контуру відбуватиметься симетрично, тобто якщо ви тягнете нижній маркер рамки вниз, то верхній маркер так само піде вгору. Якщо натиснуто кнопку Ctrl, то кожен маркер рамки виділення не залежатиме від інших і дозволить змінювати контур виділення довільно.

Щоб повернути контур виділення, достатньо розмістити курсор поряд із будь-яким кутовим маркером за межами рамки. Для застосування трансформацій достатньо натиснути клавішу Enter; якщо не хочете застосовувати виділення, необхідно натиснути клавішу Esc.

Контур виділення можна переміщувати по всьому документу. Робиться це так: як інструмент обираємо будь-який інструмент виділення і виконуємо необхідні дії (виділяємо фрагмент зображення), робимо трансформацію контуру виділення. Далі наводимо курсор на виділену область — він набуває вигляду стрілки. Тепер, натиснувши ліву кнопку миші, можна перетягти контур виділення в будь-яке потрібне вам місце документа.

Крім перенесення та трансформації, можна повертати контур виділення навколо точки. За умовчанням центр, навколо якого здійснюється повертання, перебуває всередині контуру, є центром ваги. Однак його можна винести й розташувати в довільному місці.

Використання масок

Уже розглянуті способи дозволяють виділяти області довільної форми, але жоден із них не може врахувати відмінностей у рівнях фокусування.

Quick Mask (*Швидка маска*) — спосіб виділення, коли виділені області зберігають вихідний колір, а невиділені закриваються напівпрозорою однотонною маскою. За умовчанням вона має червоний колір.

У Photoshop маску можна буквально намалювати, причому будь-яким інструментом малювання. Дуже часто вона є незамінним інструментом виділення. Навіть за допомогою *Магнітного ласо* та *Чарівної палички* дуже важко, а іноді й неможливо виділити жовте крило на жовтому каченяті. Спробуємо зробити це за допомогою маски.

Вмикаємо режим *Швидка маска*. Це робиться натисненням піктограми в палітрі інструментів або натисненням клавіші Q.

Шари у Photoshop нагадують стос прозорих аркушів. Крізь прозорі області шарів, які лежать зверху, можна побачити нижні шари. Можна переміщувати шар, щоб змінити положення зображення, подібно до переміщення прозорого аркуша в стосі, можна змінювати рівень непрозорості шару, щоб зробити його частково прозорим.

Шари застосовуються для виконання таких завдань, як суміщення кількох зображень, додавання тексту або векторних фігур на зображення. Можна застосовувати стиль шару для додавання спеціальних ефектів, наприклад відкидання тіні або світіння.

Будь-яке зображення у Photoshop має принаймні один шар. Саме з такими одношаровими зображеннями ми мали справу досі. Вони утворюються в результаті сканування й відкриття файлів у переважній більшості графічних форматів. Єдиний шар, який має більшість зображень, називається Background (*Фоновий*) і відрізняється від інших. Основна відмінність полягає в тому, що шар Фоновий не може мати прозорих ділянок. Якщо ми порівняли шари з прозорими плівками, то фоновий шар більш подібний до аркуша. Він завжди розташовується під іншими й слугує фоном для розміщених на них об'єктів.

Палітра Layers (*Шари*) містить список шарів, настройки прозорості, набір команд, що забороняють певні дії, і набір команд, які керують шарами. Ця операція є ключовою в роботі з шарами. Існує кілька способів створити новий шар. Створити «порожній» шар можливо так: використати меню Layers (*Шар*)

—> New (*Створити*) —> Layers (*Шар* (сполучення клавіш Shift + Ctrl + N) або натиснути на піктограму керування шарами палітри *Шарів*).

Кожен шар можна назвати власним ім'ям. Це допомагає знайти його в наборі. Якщо в нас є кілька шарів, певним чином пов'язаних між собою, можна задати розфарбування рядка шару певним кольором. Між підфарбованими нами однаковим кольором рядками є певний логічний зв'язок. Цей ключовий колір ви можете обрати в полі Color Layers (*Шар Колір*).

Виконавши цю дію, ми створюємо порожній шар, який повністю прозорий, бо він новий і нічого не містить. Намалюємо щось на новому шарі. Зверніть увагу на правило: всі дії, які ми виконуємо, стосуються тільки активного шару. Те, що ми намалювали, належить тільки до активного шару. Його легко відрізнити за «синім підсвічуванням» його рядка. Для того щоб зробити шар активним, необхідно просто клацнути по його рядку в палітрі *Шари*.

Тепер переконаємося, що наше малювання відбувалося в потрібному шарі. Ліворуч від рядка шару в палітрі *Шари*, крім піктограми активності, є кнопка-шкотограма, що дозволяє ввімкнути відображення шару або вимкнути його. Вимикаємо відображення нашого нового шару. Якщо імпровізований малюнок зник, то ми зробили все правильно. Якщо ні, найімовірніше, ми малювали не на тому шарі. При цьому якщо видимість шару вимкнено, то на ньому нічого не можна зробити доти, доки ми не активізуємо його.

Дуже часто виникає необхідність створити новий шар, який стане точною копією вже існуючого. Цього можна досягти кількома способами. Перший — команда Duplicate Layer (*Дублювати шар*) у меню *Шар*. У діалоговому вікні, що з'являється, можна задати настройки копії шару.

Поле As (*Як*) дозволяє задати ім'я створюваного дубліката. У розділі Destination (*Призначення*) можна вказати, куди копіюється шар, у який документ. Якщо в нас відкрито кілька документів, у випадному меню Document (*Документ*) ми знайдемо повний список відкритих документів і пункт New (*Новий*). Якщо ми хочемо створити на базі копійованого шару новий документ, це якраз те, що нам потрібне. Нижче активується поле Name (*Ім'я*), куди ми маємо ввести ім'я створюваного документа.

Однак є швидший спосіб створення дубліката шару. Для цього необхідно захопити курсором миші копійований шар і перетягти рядок шару на значок створення нового шару в палітрі *Шари*.


Розглянемо роботу з фоновим шаром. Щоб він став звичайним, досить просто двічі клацнути по його рядку в палітрі *Шари*. Після цього з'явиться діалогове вікно створення нового шару.

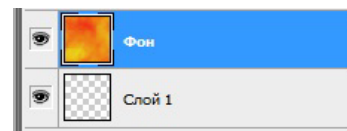
Для одержання складних зображень часто використовують створення шарів із виділених областей. Необхідно створити виділення на фоновому шарі документа. Скопіюємо в буфер обміну виділену область (або меню Edit (*Правка*) —> Copy (*Копіювати*),

2. Практична частина


Завдання 1.

1. Відкрийте програму Adobe Photoshop CS3. Створіть новий документ з ім'ям «Олімпійський символ» в папці «група 1.11/1.12» Встановіть параметри для нового документу: ширина – 300 px; висота – 300 px; дозвіл – 300 px; зміст фону – білий.

2. Встановлюємо кольори червоний і жовтий  та застосовуємо Фільтр – Рендеринг – Облака. Двічі клікаємо по шару «Задній план» із застосованим фільтром і замінюємо його на Шар 0 з ім'ям «Фон». Натискає «Так».



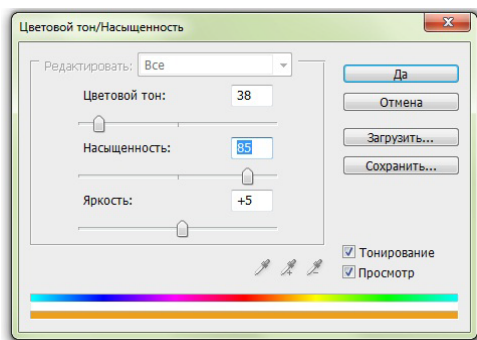
3. Додаємо новий шар 1 (Ctrl+N), заливаємо його білим кольором. Шар 0 «Фон» піднімаєте у верх над Шаром 1.

4. На шарі «Фон» робимо кругове виділення , інвертуємо Виділення – Інверсія, після чого видаляємо фон (Delete). Знімає виділення (Ctrl+D). Виходить круг, і до нього застосовуємо Фільтр – Розмиття – Розмиття по Гаусу з параметрами радіусу: 10 пикс.

5. Намалюйте декілька сірих ліній пензликом і скористайтеся Фільтром – Ескіз – Хром з параметрами: Деталізація – 7, Пом'якшення – 3. Натискаємо «Так». Виконайте операцію кілька разів (Ctrl + F), щоб вийшло приблизно як на картинці.





6. Далі надайте колір за допомогою параметра насиченості (Зображення – Корекція – Кольоровий тон/Насиченість) або натисніть Ctrl + U і встановіть наступні параметри: кольоровий тон – 38; насиченість – 85; яскравість – +5; галочка навпроти тонування.




7. Застосуйте інструмент Рівні (Ctrl + L) або Зображення – Корекція – Рівні. Повзунками міняємо насиченість і яскравість нашого зображення.



8. Робимо кругове виділення , інвертуємо Виділення – Інверсія і видаляємо непотрібні розмиті межі (Delete). Зніміть виділення (Ctrl+D).

9. Скористайтеся інструментом Розмиття «Палець»  (R). Міняйте параметри Сила натиснення в процесі.

10. Робимо кругове виділення  і видаляємо центр круга. Зніміть виділення.

11. Повторите операцію з інструментом Розмиття «Палець»  тільки у зворотний бік.



12. Спробуйте ще додати трохи яскравості за допомогою

Рівнів. Зберегти результат.

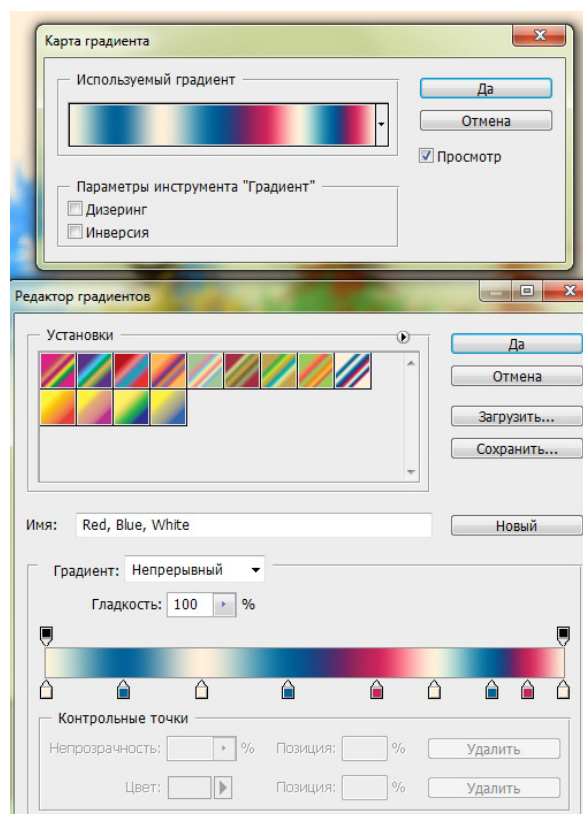
Завдання 2.

1. Зробіть копію цього шару ще 4 рази (Ctrl+J). У нас вийшло п'ять кілець. Тепер розстав їх так щоб вони утворили символ 5 кілець Олімпійських ігор.
2. Для цього виділяйте кожен шар кільця мишкою і перетягуйте на місце де знаходиться кільце.
3. Відповідно до кольорової гамми поміняйте кожному кільцю заливку (Зображення – Корекція – Кольоровий тон/Насиченість).
4. Об'єднаєте ці шари (Ctrl+E). Зберегти результат.





Завдання 3.

1. Відкриваємо шар 1 з білою заливкою.
2. Вибираємо Зображення – Корекція – Карта градієнта. Натискаємо на колір градієнта. Перед нами з'являється редактор градієнтів. У полі ім'я пишемо назва «Кільця». Вибираємо градієнт – безперервний. Гладкість – 70 %. Ставимо дві контрольні точки з різними кольорними заливками. Біля напису ім'я натискаємо на кнопку «Новий». Зберігаємо градієнт і натискаємо «Так».
3. У нас вийшов фон з новою заливкою. На панелі інструментів вибираємо інструмент Заливка «Градієнт». І розтягуємо прямою лінією від лівого краю до правого краю картинки наш градієнт.
4. Зберігаємо картинку.



Завдання 4.

1. Зробимо фірмову кисть для зображення «Олімпійський символ».
2. Створюємо новий документ з параметрами: ширина – 1024 px; висота – 768 px; розширення – 72 px; зміст фону – білий. Ім'я документу – «Кисть спортсменки».
3. Вибираємо картинку, яка стане пензликом. Для цього відкриваємо картинку спортсмена № 1. Вирізаючи її з фону за допомогою чарівної палички . Плями, що залишилися, затерти gumкою.

4. Потім перетягуємо  спортсменку в робочий документ. За допомогою транспортування (Редагування – Транспортування – Масштабування) коригуємо розмір спортсменки, щоб вона повністю помістилася в документ.
5. Потім переходимо в меню Редагування – Визначити кисть і даємо ім'я «Кисть спортсменки». Натискаємо «Так».
6. Потім вибираємо кисть, відкриваємо Вікно – Кисті (F5). Знаходимо свою створену кисть. Вибираємо головний діаметр – 126 пикс. Далі ставимо налаштування для кисті:
Динаміка форми: коливання розміру – 35%
Розсіювання – розсіювання – 333%
7. Тепер можемо вибрати колір кисті і спробувати намалювати її.

Завдання 5.

1. Відкрийте документ з ім'ям «Олімпійський символ».
2. Додайте фірмову кисть на цей малюнок.
3. Збережете малюнок.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6

Тема «Текстовий процесор Microsoft Word»

Мета заняття: отримати уявлення про форматування тексту, створення і призначення стилів, настроювання відступів і інтервалів, користуватися табуляціями; навчитися будувати та вводити дані в таблицю, додавати рядки і стовбці, формувати таблицю; навчити вводити формулу, використовуючи символи, шаблони або структури на панелі інструментів Equation (Формула).

Зміст заняття:

Завдання 1. Відступи, інтервали і табуляції.

1. Запустити Word і в новому документі, що автоматично відкрився, надрукувати наступний текст:

«Наукові дослідження з масажу, його викладання в академії дозволили перебудувати навчальний курс масажу. У результаті була створена оригінальна, відповідна профілю академії фізичної культури вітчизняна програма спортивного масажу, що складається з двох розділів: загальна теорія масажу, теорія і методика спортивного масажу».

2. Закінчивши введення абзацу, натиснути клавішу **Enter**. Текстовий курсор переміститься на новий рядок, позначивши цим кінець поточного абзацу і підготувавши текстовий процесор для введення наступного.

3. Ввести ще декілька абзаців з текстом:

«У науковій діяльності співробітників кафедри особлива увага приділялася впливу систематичних фізичних вправ на організм людини при лікуванні порушень обміну речовин, захворюванні серцево-судинної і нервової систем, органів дихання, опорно-рухового апарату і ін.

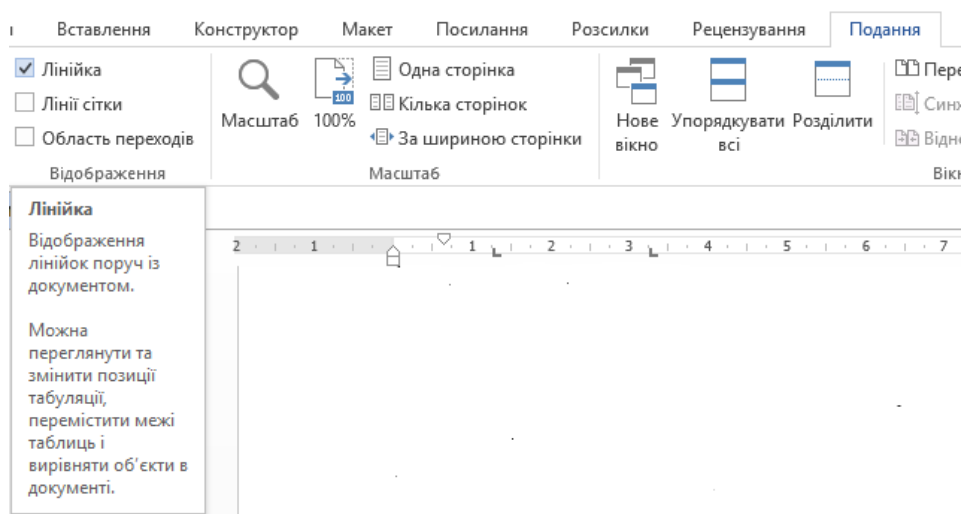
З моменту створення кафедра була головним науковим, методичним і організаційним центром по підготовці висококваліфікованих фахівців з

лікувальної фізкультури, фахівців з лікарського контролю і масажу для роботи у фізкультурних вузах, в педагогічних вузах, де є кафедри фізичного виховання, а також в медичних установах країни.

Співробітниками кафедри опублікована значна кількість наукових і науково-популярних робіт, зокрема підручники по ЛФК, лікарському контролю і спортивному масажу, монографії, навчальні посібники і ін. Ряд робіт були видані за кордоном».

4. Клацанням на кнопці **Режим розмітки** перемкнетеся в режим розмітки сторінок, який дозволяє бачити точне форматування тексту.

5. Якщо на екрані немає вертикальної і горизонтальної лінійок, включити їх командою **Подання > Лінійка:**



6. Виділити другий і третій абзаци.

7. У лівій частині горизонтальної лінійки знайти трикутний маркер **Відступ** першого рядка, вершина якого направлена вниз, захопити його мишею і перетягніть вправо на 3 см.

8. Перетягнути вправо на 1 см маркер **Виступ**, що має форму трикутника, вершина якого направлена вгору. Зміниться лівий відступ тіла абзаців, але відступ перших рядків залишиться тим самим.

9. В лівій частині горизонтальної лінійки є ще один маркер у вигляді прямокутника: **Відступ зліва**. Перемістіть його вправо на 1 см.

10. Перетягнути вліво на 4 см маркер **Відступ справа**, розташований в правій частині горизонтальної лінійки. Він задає правий край абзацу.

12. Клацнути на кнопці **По центру** панелі інструментів **Форматування**.

13. Виділити третій абзац і клацніть на кнопці **По правому краю** тієї ж панелі інструментів.

14. Клацнути на четвертому абзаці, а потім на кнопці **По ширині**. Тепер перші чотири абзаци тексту демонструють чотири режими вирівнювання тексту.

15. Виділити другий, третій і четвертий абзаци і вибрати команду **Формат > Абзац**.

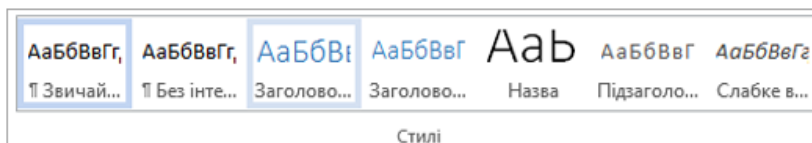
16. Ввести в лічильник **Перед** число 6.

17. У списку міжрядковий виберіть пункт **Полуторний (1,5)**.

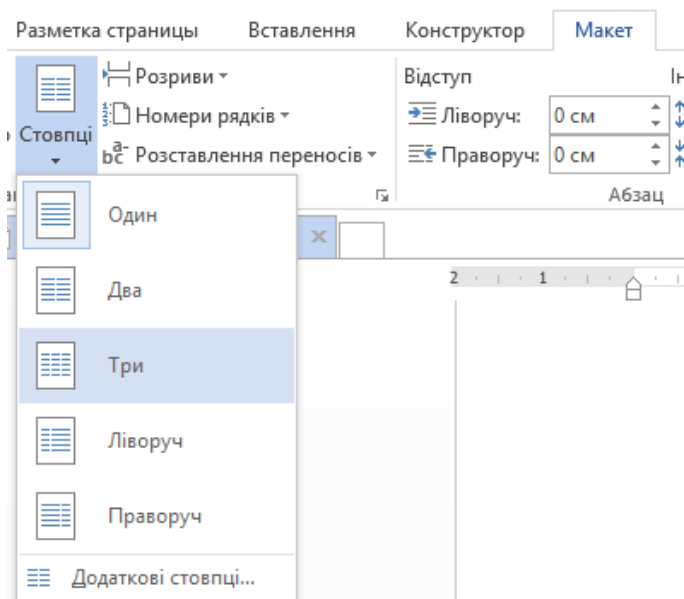
18. Клацнути ОК. Збережіть документ з ім'ям практична робота № 5.

Завдання 2. Списки і стовпці.

1. Натисненням клавіш **Ctrl+A** виділити текст файлу практичної роботи № 5.
2. Щоб повернути всім абзацам оформлення, притаманне стилю **Звичайний**, вибрати відповідний пункт в списку **Стиль** панелі інструментів **Основна**:



3. Клацнути на кнопці **Нумерація** на тій же панелі інструментів. Абзаци будуть пронумеровані послідовними числами.
4. Помістити курсор в кінець другого абзацу і натиснути клавішу **Enter**. Новому абзацу автоматично буде привласнений номер 3, а номери подальших абзаців зміняться так, щоб збереглася безперервна послідовність чисел.
5. Виділити другий абзац, потім клацнути на кнопці **Маркери** панелі інструментів **Основна**. Номер виділеного абзацу заміниться на маркер. Відмітити, що при цьому решта абзаців знову буде перенумерована.
6. Щоб оформити фрагмент тексту, виділити його і виконайте команду **Основна > Список**.
7. Виділити перший і другий абзаци і клацнути на кнопці **Стовпці** панелі інструментів **Макет**:



8. У палітрі, що розкрилася, клацнути на третьому стовпці. Тепер текст перших двох абзаців буде розбитий на три стовпці.
9. Щоб змінити параметри стовпців, перемістити курсор в текст і виконати команду **Макет > Стовпці**. У вікні, що відкрилося, можна вибрати одну з п'яти стандартних конфігурацій стовпців, задати число стовпців, їх ширину і відстань між ними.

Завдання 3. Побудова таблиць:

1. Запустити текстовий процесор Microsoft Word.

2. Задати наступні параметри сторінки (Файл→Параметри сторінки): орієнтація – альбомна, відступи полів (ліве – 2 см; праве – 1,5 см; верхнє – 1,5 см; нижнє – 1,5 см).

3. Створити таблицю відповідно до наведеного нижче зразка (Таблиця→Вставити→Таблиця).

Результати лабораторних досліджень хворого:

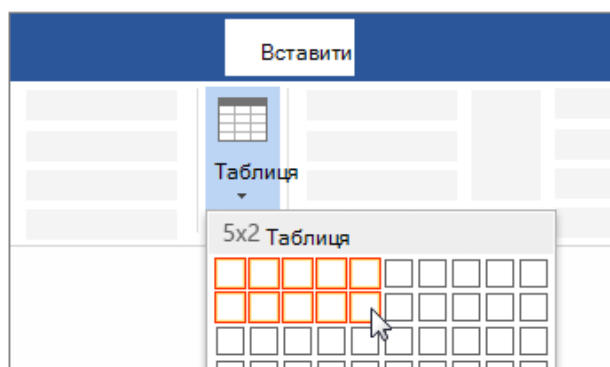
Показник	Норма	День госпіталізації			
Лейкоцити (в л)	4-9x10 ⁹	14x10 ⁹	9,5x10 ⁹	9x10 ⁹	8,1x10 ⁹
ЛГД (МЕ)	Не більше 225				
ЛГД1 (% від суми)	19-29				
КФК (МЕ)	20-110				
АсАТ (МЕ)	5-25				

4. Для назв стовпців та рядків задати тип шрифту напівжирний (ж) розміром 20 пікселів, для даних – 18 пікселів.

5. Зберегти даний файл в свою папку «Практична робота №6» під назвою «Дослідження №1».

Завдання 3. Створення та редагування табличних даних у текстовому процесорі Microsoft Word:

1. На стандартній панелі інструментів «Вставка» вибрати піктограму із зображенням таблиці й натиснути на неї лівою кнопкою миші. Під піктограмою відкриється рамка, за допомогою якої треба вибрати розмір таблиці:



2. Вставити таблицю засобами «Вставка таблиці»:

1. Заповните таблицю:

№	Вихідне положення	Дії вправи	Кількість повторень
1	Основна стійка	1. руки в сторони 2. руки вгору, хлопок долоньями 3. руки в сторони 4. руки вниз, стрибок	4
2	Ноги на ширині пліч,	1. нахил тулуба вправо, ліва рука вгору 2. нахил тулуба вліво, права рука вгору	4

	руки на пояс	3. нахил тулуба вниз, руки вперед 4. вихідне положення	
3	Сидячи на підлозі, ноги нарізно	1. нахил тулуба вперед, руками доторкнутися до пальців лівої ноги 2. нахил тулуба вперед, руками доторкнутися до пальців правої ноги 3. нахил тулуба вперед, руками доторкнутися до підлоги 4. вихідне положення	6

2. Виділити всю таблицю і вибрати в списку **Стиль** на панелі інструментів **Основна** пункт **Звичайний**.

3. Клацнути мишею лівіше за першу комірку верхнього рядка. Буде виділений весь верхній рядок таблиці.

4. Клацнути на кнопці **По центру** панелі інструментів **Основна** для центрування вмісту комірок.

5. Натисненням клавіш **Ctrl+B** призначити тексту виділеного рядка напівжирне зображення.

6. Помістити покажчик миші в першу комірку другого рядка трохи правіше за ліву межу комірки, щоб значок покажчика прийняв форму похилої стрілки, і протягнути мишу вниз, виділивши цим прийомом перші комірки рядків з другого по четвертий.

7. Натисненням клавіш **Ctrl+I** призначити виділеним коміркам курсивне зображення.

8. Клацнути правою клавішею миші в другому стовпці таблиці і вибрати команду **Вставлення > Вставити стовпці справа**.

9. Клацнути у верхній комірці нового стовпця і введіть слово **Хвилини**.

10. Натиснути клавішу **Enter** і ввести число в другу комірку нового стовпця. Аналогічним чином заповнити всі порожні комірки.

11. Клацанням на верхній межі першої комірки третього стовпця виділити весь стовпець.

12. Помістити покажчик в комірку із словом **Хвилин** і натиснути ліву кнопку миші.

13. Протягнути мишу правіше за першу комірку п'ятого стовпця і відпустити ліву кнопку. Третій стовпець переміститься в кінець таблиці.

14. Спробувати «домальовувати» одну широку комірку у верхній частині таблиці. Для цього вибрати команду **Вставлення > Накреслити таблицю**.

15. Помістити покажчик у верхній лівий кут таблиці і натиснути ліву кнопку миші.

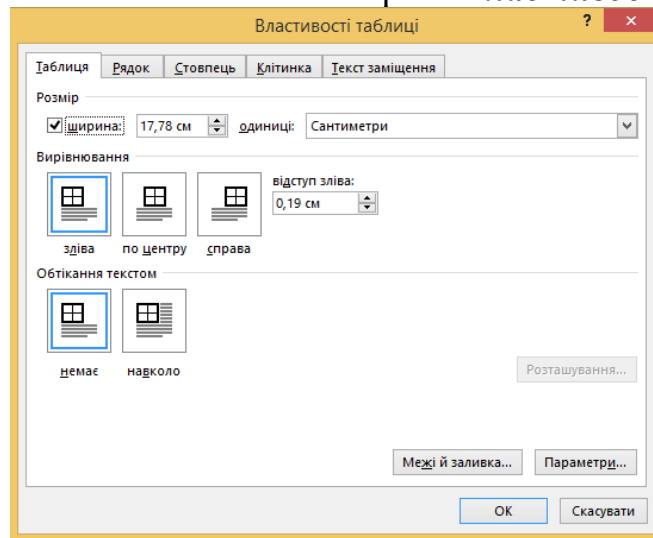
16. Протягнути мишу управо до правої межі таблиці і трохи вгору, щоб з'явився ще одина широка комірка.

17. Ввести в нову комірку текст **Перше заняття лікувального тренування**.

Завдання 4. Розмір комірок.

1. В попередній таблиці вибрати команду **Подання > Лінійка**.

2. Перетягнути маркер межі між першим і другим рядками таблиці вниз на 1 см.
3. Клацнути на верхньому елементі таблиці.
4. Клацнути правою клавішею миші і вибрати **Властивості таблиці**:

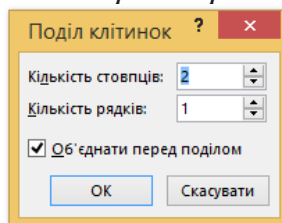


5. У панелі інструментів, що відкрилася виконати **Вирівнювання по центру**.
5. Щоб збільшити шрифт заголовної комірки, вибрати **Розмір шрифту** панелі інструментів **Основна** число **18**.
6. Щоб точно задати ширину таблиці, клацнути правою клавішею миші і вибрати **Властивості таблиці** та ввести в однойменний лічильник **Розмір >Ширина** число **20**.
7. Клацнути ОК.
8. Перемістити покажчик на вертикальну лінію межі між першим і другим стовпцем, щоб значок прийняв форму двонаправленої стрілки, і натиснути ліву кнопку миші. Перетягнути межу управо на таку відстань, щоб вирівняти ширину стовбця.
9. Провести аналогічні редагування для інших чотирьох стовпців таблиці.
10. Натиснути ліву кнопку миші в комірці **Вихідне положення** і протягнути покажчик до правого нижнього елемента таблиці. Виявляться виділеними чотири праві стовпці.
11. Клацнути на кнопці **Вирівняти ширину стовпців**. Ширина виділених стовпців стане однаковою.
12. Виділити останні чотири рядки таблиці, протягнувши мишу зліва від них. Клацнути правою клавішею миші і вибрати **Властивості таблиці**.
13. На вкладці **Рядок** встановити прапорець **Висота** і ввести в однойменний лічильник число 1. Клацнути ОК.

Завдання 5. Розбиття і об'єднання комірок.

Об'єднання клітинок. Кілька клітинок у таблиці, розташованих в одному рядку або стовпці, можна об'єднати в одну. Наприклад, можна об'єднати кілька клітинок по горизонталі в одному рядку, щоб створити заголовок таблиці, який охоплює кілька стовпців необхідно: виділити комірки, які потрібно об'єднати та у вкладці **Макет** клацнути **Об'єднати клітинки**.

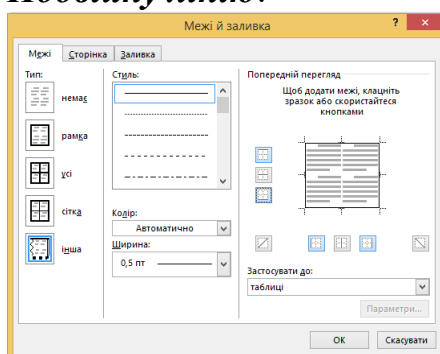
Розділення клітинок: виділити одну або кілька комірок, які потрібно розділити та у вкладці **Макет** клацнути **Розділити клітинки**. Потім введіть кількість стовпців або рядків, на які потрібно розділити виділені комірки:



1. Клацнути в комірці з текстом **Вихідне положення**.
2. Клацнути правою клавішею миші в другому стовпці таблиці і виберіть команду **Вставлення > Вставити стовпці справа**.
3. Вибрати пункт **Додати рядки вище**.
4. У новому рядку виділити чотири праві комірки.
5. Клацанням на кнопці **Об'єднати комірки** перетворити чотири виділені комірки в один.
6. Ввести текст **Підготовча частина**.
7. Виділити комірку з текстом **Вихідне положення** та комірку поруч. Клацанням на кнопці **Об'єднати комірки** об'єднаєте їх.
8. Клацанням на значку **Вирівняти по центру** в палітрі кнопки вирівнювання об'єктів підрівняти напис у великій комірці, що утворився.
9. Виділити комірку стовпця **Вихідне положення** і клацнути на кнопці **Розбити комірки**.
10. Скинути прапорець **Об'єднати перед поділом**. Решту параметрів залишити без зміни.
11. Клацнути ОК і ввести в нові комірки попередні назви стовпців.

Завдання 6. Форматування таблиці.

1. Клацнути у верхньому елементі таблиці, створеної в попередніх вправах.
2. Клацнути правою клавішею миші і вибрати **Властивості таблиці > Межі й заливка** вибрати **Стиль > Подвійну лінію**:



3. В тій же вкладці праворуч від **Стилю**. Палітра показує, що активна комірка не має меж, виконаних подвійною лінією.
4. Клацанням на кнопці **Нижня межа** замінити нижню одинарну межу комірки на подвійну.
5. Виділити всю таблицю, в списку **Стиль** вибрати одинарну лінію.
6. У списку **Ширина** вибрати товщину 3 пункти.

9. Клацанням на кнопки **Зовнішні межі** палітри настройки границь обкреслити таблицю жирною лінією. Клацніть ОК.

Завдання 7. Створення математичних виразів.

1. Вибрати команду *Вставка* > Об'єкт > Microsoft Equation 3.0.
2. Натиснути ОК.
3. Набрати формулу, використовуючи символи, шаблони або структури на панелі інструментів Equation (Формула):

$$r_{xy} = b \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 : n}}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 7

Тема «Графічне представлення даних в текстовому редакторі Microsoft Word»

Мета заняття: навчити побудові та оформленню схем, створенню рисунка SmartArt.

Зміст заняття:

1. Створення схем
2. Створення рисунка SmartArt

1. Створення схем.

До документів можна додавати різні фігури, наприклад, прямокутники, кола та стрілки. Щоб додати фігуру, необхідно відкрити вкладку **Вставлення**, вибрати **Фігури**, вибрати потрібну фігуру, клацнути у місці її вставлення та перетягти вказівник миші, щоб накреслити фігуру.

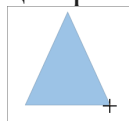
Додавши одну або кілька фігур, можна додати до них текст, маркери та нумерацію, а також змінити їх заливку, структуру та інші ефекти на вкладці **Формат**.

Додавання фігури в Word:

1. На вкладці **Вставлення** вибрати **Фігури**.



2. Вибрати потрібну фігуру, клацнути будь-де в робочій області, а потім перетягти вказівник, щоб розташувати фігуру.



Щоб створити квадрат чи коло (або іншу правильну фігуру), потрібно утримувати натиснутою клавішу **Shift** під час перетягування.

Додавання тексту до фігури.

Додати нову фігуру або клацнути наявну та ввести текст:

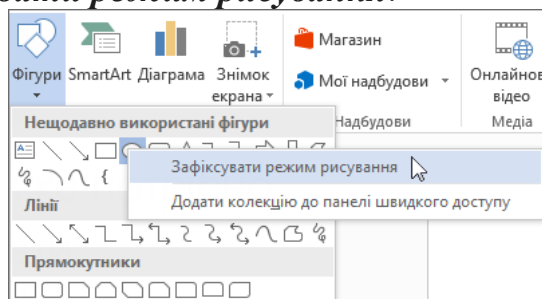
1. Клацнути фігуру правою кнопкою миші та вибрати команду **Додати текст** та розпочати введення тексту.
2. Щоб відформатувати та вирівняти текст, потрібно перейти на вкладку **Основна**, а потім вибрати пункт **Параметри** з груп **Шрифт**, **Абзац** або **Вирівнювання**, залежно від необхідного форматування.

Додавання тієї самої фігури кілька разів:

1. На вкладці **Вставлення** вибрати **Фігури**.



2. Клацнути правою кнопкою миші потрібну фігуру та вибрати пункт **Зафіксувати режим рисуння**.



3. Клацнути будь-де в робочій області, а потім перетягти вказівник, щоб розташувати фігуру.
4. Повторити крок 3, щоб додати необхідно кількість фігур.
5. Додавши всі потрібні фігури, натиснути клавішу **ESC**, щоб вимкнути поточний режим.

Додавання до фігури маркірованого або нумерованого списку:

1. Вибрати текст у фігурі, який потрібно перетворити на маркірований або нумерований список.
2. Перейти на вкладку **Основна**, а потім у групі **Абзац** вибрати пункт **Маркери** або **Нумерація**.



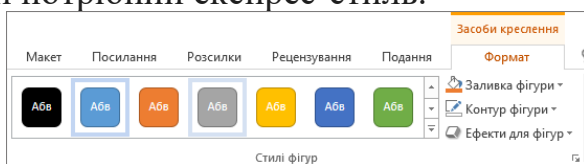
Щоб відобразити різні стилі маркерів і формати нумерації, клацнути стрілку вниз поруч із кнопкою **Маркери** або **Нумерація**.

Експрес-стиль фігури.

Стилі знаходяться в колекції **Експрес-стилів** та дають змогу використати стиль до фігури одиночним клацанням. Якщо навести вказівник миші на ескіз експрес-стилю, можна побачити, як стиль вплине на фігуру:

1. Клацнути фігуру, яку потрібно змінити.

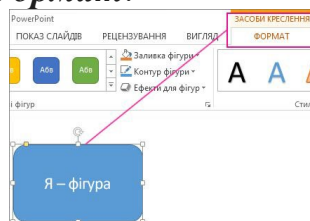
2. Перейти на вкладку **Формат**, а потім у групі **Стили фігур** вибрати потрібний експрес-стиль.



Щоб переглянути інші **Експрес-стили**, вибрати додатково  .
Змінення кольору фігури або текстового поля.

У текстовому полі або фігурі можна швидко змінити колір тексту, внутрішню (заливку) кольором або колір рамки.

Вибрати фігуру – **Засоби креслення** відобразяться на стрічці з активною вкладкою **Формат**.



Нижче наведено одну й ту саму фігуру після того, як змінили її межу на помаранчевий колір, заливку на зелений колір і текст на чорний колір, використавши команди **Контур фігури**, **Заливка фігури** та **Заливка тексту**, доступні на вкладці **Формат** в розділі **Засоби креслення**.



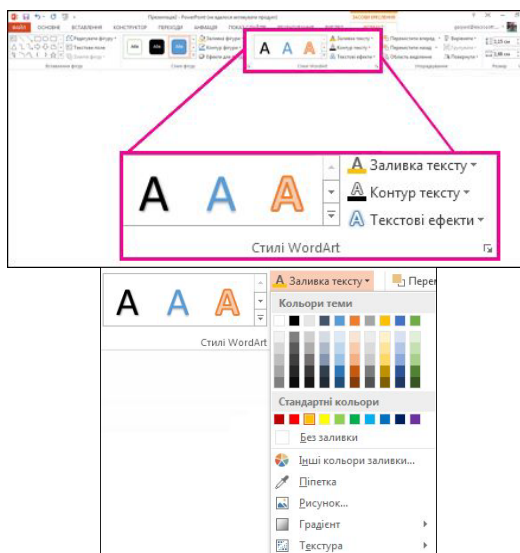
Змінення кольору тексту:

1. Якщо виділити межу фігури або текстового поля відобразяться **Засоби креслення**.

Щоб змінити кілька фігур або текстових полів, потрібно клацнути першу фігуру або текстове поле, а потім натиснути і утримувати клавішу **CTRL**, клацаючи інші фігури або текстові поля.

2. На вкладці **Формат**>**Знаряддя для креслення** вибрати **Заливка тексту** та в розділі **Кольори теми** вибрати потрібний колір.

Примітка: Меню **Заповнення тексту** та **Структура тексту** активується введенням фігури.



Щоб змінити текст на колір, який не перебуває в кольори теми необхідно:

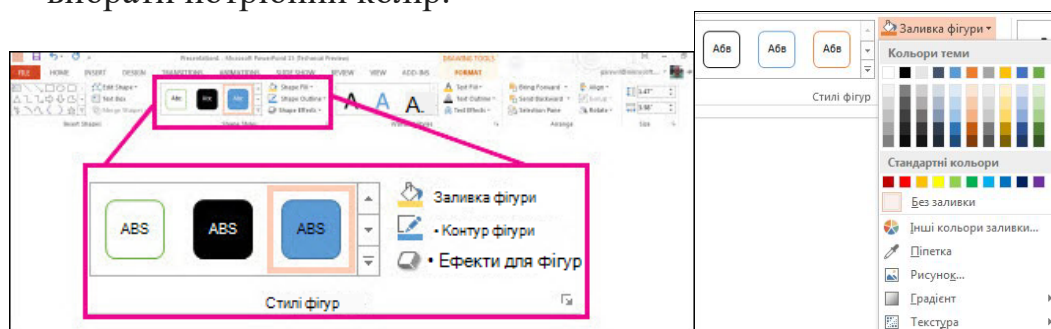
1. Вибрати фігуру або текстове поле.
2. На вкладці **Формат** > **Знаряддя для креслення** вибрати **Заливка тексту** > **Інші кольори заливки**.
3. У полі **Кольори** вибрати потрібний колір на вкладці **Стандартна** або створити власний колір на вкладці **Додатково**. Кольори та кольори на вкладці **Стандартна** не оновлюються, якщо потім змінити тему документа.

Змінення кольору заливки:

1. Вибрати фігуру або текстове поле, яке потрібно змінити, після цього відобразяться **Засоби креслення**.

Щоб змінити кілька фігур або текстових полів, клацнути першу фігуру або текстове поле, а потім натиснути і утримувати клавішу **CTRL**, клацаючи інші фігури або текстові поля.

2. Вибрати **Заливка фігури**, а потім у розділі **Кольори теми** вибрати потрібний колір.



Щоб змінити колір заливки на колір, який не перебуває в кольори теми необхідно:

1. Вибрати фігуру або текстове поле.
2. На вкладці **Формат** > **Знаряддя для креслення** вибрати **Заливка фігури** > **Інші кольори заливки**.

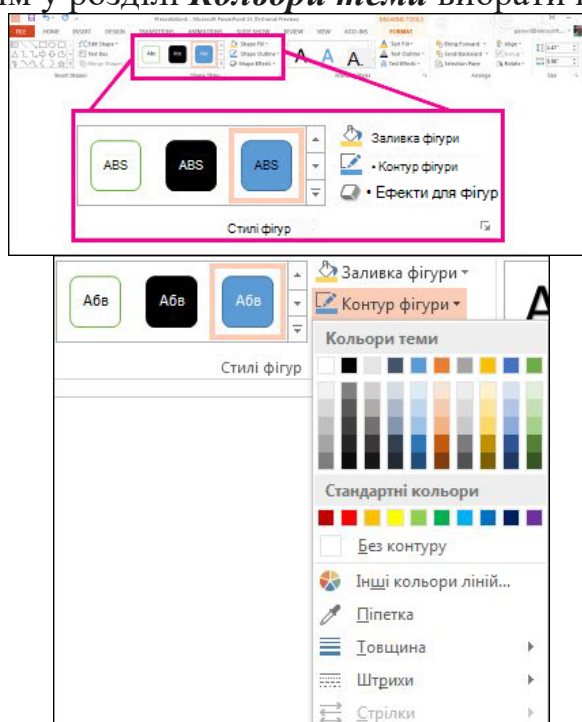
3. У полі **Кольори** вибрати потрібний колір на вкладці **Стандартна** або створити власний колір на вкладці **Додатково**. Кольори та кольори на вкладці **Стандартна** не оновлюються, якщо потім змінити тему документа.

Змінення кольору межі:

1. Виділити межу фігури або текстового поля, після цього відобразяться **Засоби креслення**.

Якщо потрібно змінити кілька фігур або текстових полів, потрібно клацнути першу фігуру або текстове поле, а потім натиснути і утримувати клавішу **CTRL**, клацаючи інші фігури або текстові поля.

2. На вкладці **Формат** > **Знаряддя для креслення** вибрати **Контур фігури**, а потім у розділі **Кольори теми** вибрати потрібний колір.



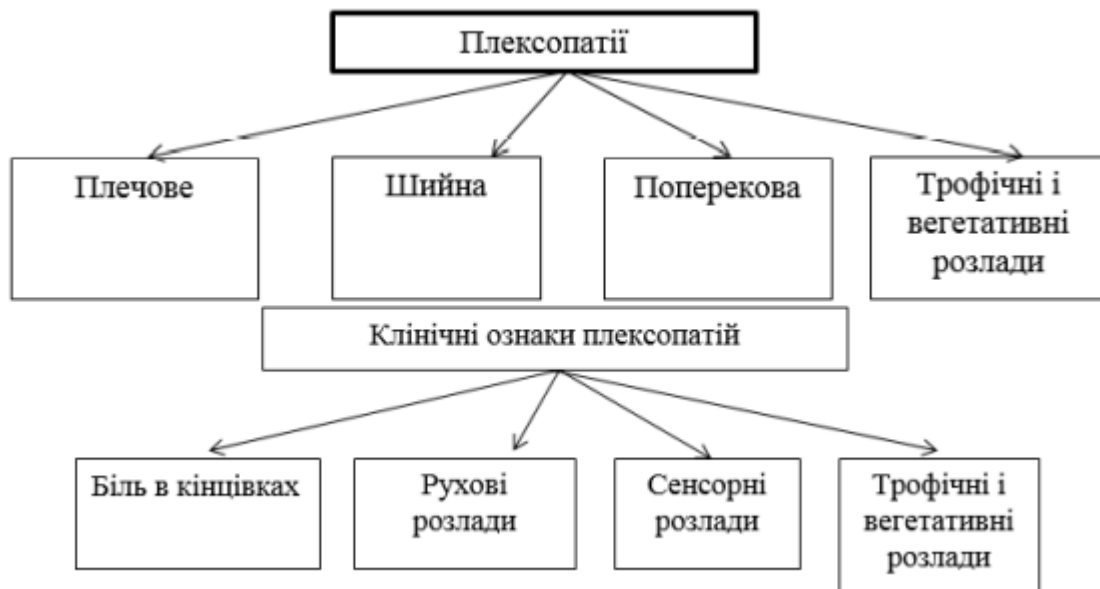
Щоб змінити межу на колір, який не перебуває в кольори теми необхідно:

1. Вибрати фігуру або текстове поле.
2. На вкладці **Формат** > **Знаряддя для креслення** вибрати **Контур фігури**, а потім вибрати пункт **Інші кольори структури**.
3. У полі **Кольори** вибрати потрібний колір на вкладці **Стандартна** або створити власний колір на вкладці **Додатково**. Кольори та кольори на вкладці **Стандартна** не оновлюються, якщо потім змінити тему документа.

Видалення фігури:

Клацнути фігуру, яку слід видалити, і натисніть клавішу **Delete**. Щоб видалити кілька фігур, потрібно утримувати натиснутою клавішу **Ctrl** під час вибору фігур і натиснути клавішу **Delete**.

Завдання 1. Створити схему:



2. Створення рисунка *SmartArt*

Перед вибором макета для рисунка *SmartArt* слід визначитися з темою, яку потрібно передати, і способом, яким її необхідно відобразити. Оскільки макет можна швидко й легко змінити, потрібно спробувати різні варіанти макетів усіх типів, доки не знайдеться той, який найкраще ілюструватиме обрану тему. Тип подібний до категорії, яка може допомогти швидко вибрати відповідний макет для необхідних відомостей. Проєкспериментуйте з різними типами. Наведена нижче таблиця не є вичерпним списком.

Операція	Рекомендований тип
Відображення непослідовних відомостей	Список
Відображення етапів у процесі або на часовій шкалі чи створення блок-схеми	Процес
Відображення постійного процесу	Цикл
Створення організаційної діаграми	Ієрархія
Відображення дерева рішень.	Ієрархія
Ілюстрування зв'язків	Зв'язок
Відображення способу об'єднання частин в одне ціле	Матриця
Відображення пропорційних відношень із найбільшим компонентом вгорі або внизу	Піраміда
Надмірне використання зображень для передачі вмісту або акцентування уваги на ньому	Рисунок

Слід також враховувати об'єм наявного тексту, тому що часто це впливає на вигляд і кількість потрібних у макеті фігур. Загалом рисунки *SmartArt* максимально ефективні, коли кількість фігур і тексту обмежується лише основними моментами. Велика кількість тексту може відвернути увагу від оформлення рисунка *SmartArt* та ускладнити передавання думки. Проте в деяких макетах, наприклад у макеті *Трапецієподібний* список типу *Список*, цілком доречно використовувати великий обсяг тексту.

У кожному типі рисунків *SmartArt* доступно багато унікальних макетів. Деякі з них мають покажчики місця заповнення рисунків. У деяких з них передбачено окремі фігури для всіх елементів даних, зокрема, й підпунктів. В інших макетах підпункти поєднуються з підсумковими пунктами. Порівнюючи розташування підсумкової інформації й детального викладу, можна з'ясувати, які відомості найбільше привернуть увагу аудиторії.

Деякі макети рисунків *SmartArt* містять обмежену кількість фігур. Наприклад, макет *Стрілки рівноваги* типу *Зв'язок* призначено для відображення двох протилежних за змістом ідей або концепцій. Текст можуть містити лише дві фігури, і макет не можна змінити так, щоб відобразити в ньому більшу кількість ідей або концепцій. Якщо вибрати макет з обмеженою

кількістю фігур, можна відразу дізнатися, який зміст не відобразатиметься в рисунку *SmartArt*, оскільки в області тексту поруч із цими елементами замість маркерів буде відображено червоний хрестик (X).

Якщо потрібно передати більше двох ідей, потрібно перейти до іншого макета рисунка *SmartArt*, у якому міститься більше двох фігур для тексту, наприклад до макета **Проста піраміда** типу *Піраміда*. Необхідно пам'ятати, що різні макети передають інформацію по-різному. Наприклад, макет зі стрілками, які вказують праворуч, такий як **Простий процес** типу *Процес*, матиме зовсім інший зміст, ніж рисунок *SmartArt* зі стрілками по колу, такий як **Безперервний цикл** типу *Цикл*.

Під час переходу до іншого макета рисунка *SmartArt*, більшу частину тексту, кольорів, стилів, ефектів і параметрів форматування тексту буде автоматично перенесено в новий макет.

Можливо також ще раз проаналізувати зміст, щоб визначити наявність менш важливих відомостей. Рисунки *SmartArt*, які містять кілька концепцій і невеликий обсяг тексту, часто найефективніші.

Якщо потрібний макет знайти не вдалося, до рисунка *SmartArt* можна додати або видалити фігури для настроювання потрібної структури макета. Наприклад, макет **Простий процес** типу *Процес* відображається із трьома фігурами, але, можливо, користувачу потрібні лише дві або п'ять. Під час додавання або видалення фігур і редагування тексту розташування фігур і об'єму тексту в їхніх межах оновлюється автоматично, зі збереженням початкового оформлення та меж макета рисунка *SmartArt*.

Після вибору нового макета відобразиться текст покажчика місця заповнення (наприклад, [Текст]). Текст покажчика місця заповнення не відображається під час друку та демонстрації презентації PowerPoint. Текст покажчика місця заповнення можна замінити на власний. Якщо змінити макет із відображеним текстом покажчика місця заповнення, цей текст з'явиться й у новому макеті. Зауважте, що фігури, якщо їх не видалити, завжди відтворюються й друкуються.

Крім того, слід враховувати доступний простір, де слід розташувати рисунок *SmartArt*. Наприклад, якщо доступний простір високий і вузький, потрібно вибрати вертикальний макет.

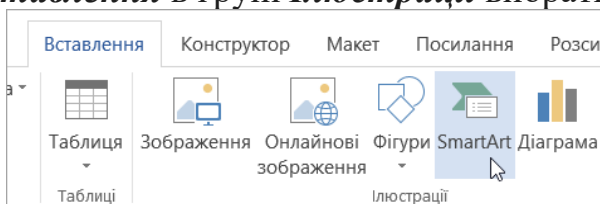
У деяких макетах визначено фіксовані пропорції, тому вони не займатимуть увесь вільний простір. Пропорції – це відношення ширини до висоти. Наприклад, якщо розташувати макет **Сітчаста матриця** типу *Матриця* в області, ширина якої більша за висоту, для рисунка *SmartArt* не використовуватиметься весь простір по ширині. Щоб змінити пропорції, можна змінити макет слайда або документа, змінити розмір області, у якій слід розташувати рисунок *SmartArt* (тобто змінивши вигляд рисунка *SmartArt*), або перейти до макета рисунка *SmartArt* з іншими пропорціями.

У колекції **Вибір графічного елемента SmartArt** перелічено всі доступні макети в одинадцяти різних типах: **Усі, Список, Процес, Цикл, Ієрархія, Зв'язок, Матриця, Піраміда, Рисунок**.

Рисунок *SmartArt* можна редагувати та настроювати його.

Вставлення рисунка *SmartArt* і додавання тексту до нього:

1. На вкладці **Вставлення** в групі **Ілюстрації** вибрати **SmartArt**.



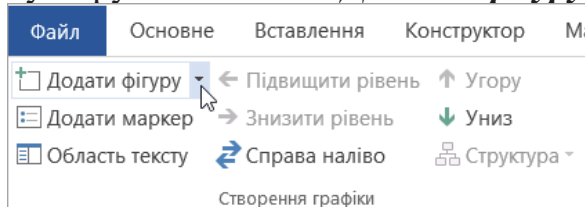
2. У діалоговому вікні **Вибір графічного елемента SmartArt** вибрати потрібний тип і макет.
3. Для введення тексту необхідно:
 - Клацнути напис **[Текст]** в області тексту та ввести потрібний текст.

Примітки:

- Якщо область тексту не відображається, клацніть стрілку в лівій частині рисунка *SmartArt*.
- Якщо потрібно додати текст, наприклад заголовок, у будь-якому місці поруч із рисунком *SmartArt* або поверх нього, на вкладці **Вставлення** в групі **Текст** вибрати **Текстове поле**, щоб вставити текстове поле. Щоб відображати в текстовому полі лише текст, клацніть текстове поле правою кнопкою миші, виберіть команду **Формат фігури** або **Формат текстового поля** та вимкніть для текстового поля фоновий колір і межі.
- Клацнути поле на рисунку *SmartArt* і ввести текст. Щоб отримати найкращі результати, використовуйте цей варіант після додавання всіх потрібних полів.

Додавання й видалення фігур на рисунку *SmartArt*:

1. Клацнути рисунок *SmartArt*, до якого потрібно додати фігуру.
2. Клацнути наявну фігуру, найближчу до місця, де потрібно додати нову фігуру.
3. На контекстній вкладці **Знаряддя для рисунків SmartArt** вибрати вкладку **Конструктор**, а потім у групі **Створення графіки** клацнути стрілку поруч із кнопкою **Додати фігуру**.



Якщо вкладки **Знаряддя для рисунків SmartArt** або **Конструктор** не відображаються, переконайтеся, що рисунок *SmartArt* виділено. Можливо, потрібно двічі клацнути рисунок *SmartArt*, щоб відкрити вкладку **Конструктор**.

4. Виконати одну з таких дій:
 - Щоб вставити фігуру після виділеної, необхідно вибрати команду **Додати фігуру після**.
 - Щоб вставити фігуру перед виділеною, необхідно вибрати **Додати**

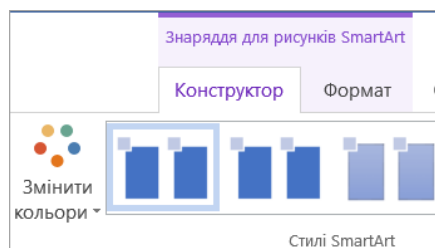
фігуру перед.

Примітки:

- Щоб додати фігуру з області тексту, необхідно клацнути наявну фігуру, установити курсор перед текстом або після нього (залежно від того, де потрібно додати фігуру) і натиснути клавішу **Enter**.
- Щоб видалити фігуру з рисунка *SmartArt*, необхідно клацнути її й натиснути клавішу **Delete**. Щоб видалити рисунок *SmartArt*, необхідно клацнути його межу, а потім натиснути клавішу **Delete**.
- Додати фігуру (коло, лінію тощо) аналогічно рисунку (завдання 1).

Змінення кольорів усього рисунка SmartArt. До фігур на рисунку *SmartArt* можна застосувати поєднання кольорів відповідно до кольорів теми:

1. Клацнути рисунок *SmartArt*.
2. На контекстній вкладці **Знаряддя для рисунків SmartArt** вибрати вкладку **Конструктор**, а потім у групі **Стилі SmartArt** вибрати **Змінити кольори**.



Якщо вкладки **Знаряддя для рисунків SmartArt** або **Конструктор** не відображаються, необхідно переконатися, що рисунок *SmartArt* виділено. Щоб перейти на вкладку **Конструктор**, можна двічі клацнути рисунок *SmartArt*.

3. Вибрати потрібний варіант кольору.

Застосування стилю SmartArt до рисунка SmartArt. **Стиль SmartArt** – це поєднання різних ефектів, таких як тип лінії, рельєф або ефект об'єму, які можна застосовувати до фігур на рисунку *SmartArt*, щоб надати йому унікального професійного вигляду:

1. Клацнути рисунок *SmartArt*.
2. На контекстній вкладці **Знаряддя для рисунків SmartArt** вибрати вкладку **Конструктор**, а потім у групі **Стилі SmartArt** клацнути потрібний стиль *SmartArt*.

Щоб переглянути інші стилі *SmartArt*, необхідно вибрати Додатково .


Завдання 2. Створіть Рисунок *SmartArt* для візуального уявлення інформації в текстовому редакторі Microsoft Word. Використовуючи будь-який із різноманітних макетів.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 8

Тема «Система презентацій Microsoft Power Point»

Мета заняття: навчити створювати барвисті презентації і модифікувати їх.

Зміст заняття:

1. Запустіть програму Power Point.
2. Виберіть розмітку першого слайду **Тільки заголовок**.
3. Збережіть презентацію у вашій папці під назвою “Склад ПК – ваше прізвище”.
4. Застосуйте дизайн оформлення **Параллакс** до наявної презентації.
5. Перебуваючи у режимі слайдів наберіть в заповнювачі текст заголовку у два рядки: “Склад ПК. Комп’ютерна система”. Колір заголовку – сірий-80%.
6. Використовуючи засоби панелі інструментів **Рисование** намалюйте чотирикутник, зафарбуйте його білим кольором, тип лінії виберіть суцільну, товщиною 3 pt та синім кольором.
7. З меню **Вставка** виберіть пункт **Надпись**, розмістіть курсор для введення тексту на білому прямокутнику та введіть наступний текст “Комп’ютер - виконувач програм”. Розмір шрифту – 14 пунктів, колір шрифту – синій.
8. В іншій частині білого прямокутника створіть ще один заповнювач та внесіть символ  (шрифт Wingdigs таблиці символів).
9. В нижній частині слайду створіть два прямокутника, без кольорової заливки та з синьою рамкою, товщина ліній 3 pt.
10. До лівого чотирикутника додайте текст і в заповнювач введіть наступну інформацію: “Апаратна частина – це технічні пристрої.”. В правий чотирикутник введіть текст: “Програмне забезпечення - це програми (команди, записані послідовно)”. Параметри тексту в заповнювачах: розмір шрифту – 28, тип – Times New Roman, колір – синій, вирівнювання по лівому краю.
11. З’єднайте лініями верхній чотирикутник з нижніми, використовуючи стандартні засоби панелі інструментів **Рисование**, товщина лінії – 3 pt, колір – синій.
12. В результаті проведеної роботи перший слайд повинен мати наступний вигляд:



13. Створіть новий слайд типу **Тільки заголовок**. В заповнювачі тексту введіть наступний заголовок: “Склад ПК Апаратна частина” (розмістіть текст у два рядки), колір заголовку – зелений, тип шрифту – Verdana.
14. Наступна частина слайду буде розділена на дві частини. Для створення лівої частини вставте прямокутник, що містить надпис з наступним текстом: “Стандартний набір”. Розмір шрифту – 32, нарис – жирний, тип – Times New

Roman, колір – сірий-80%, вирівнювання по центру, лінії прямокутника – синього кольору та розміру – 6 пт.

15. Під створеним надписом має розміщуватись список, для цього створіть надпис без рамки та внесіть наступну інформацію використовуючи нумеровані списки “Системний блок. Монітор. Клавіатура. Мишка”. Оформлення тексту: розмір шрифту – 24, тип шрифту – Arial, вирівнювання по лівому краю.

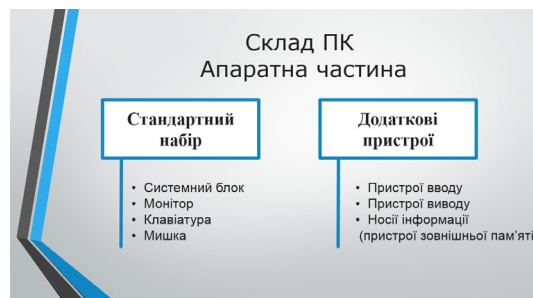
16. Проведіть вертикальну лінію від нижньої межі рамки до кінця списку. Лінія синього кольору та розміром 6 пт.

17. Щоб створити праву частину слайду, можна скопіювати щойно створені графічні елементи. Для цього виділіть, утримуючи кнопку **Shift**: лінію та прямокутник. Після виділення відпустіть кнопку **Shift** і, натисніть та тримайте, кнопку **Ctrl** потім пересуньте блок графічних елементів в праву частину слайду та відпустіть кнопку **Ctrl**.

18. Змініть текст у відповідних блоках на наступний: “Додаткові пристрої”, список заповніть наступним текстом: *Пристрої вводу Пристрої виводу Носії інформації (пристрої зовнішньої пам'яті)*”.

19. Замініть нумеровані списки на маркіровані.

20. В результаті проведеної роботи другий слайд повинен мати наступний вигляд:

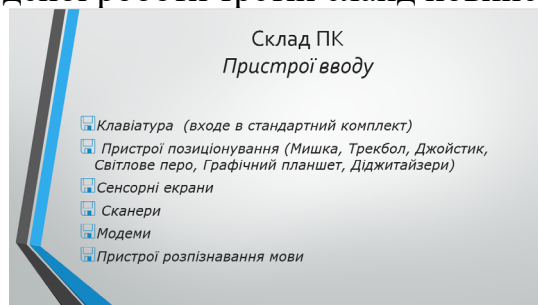


21. Створіть новий слайд з розміткою **Заголовок и підпись**.

22. В заповнювач заголовку введіть наступний текст “Склад ПК Пристрої вводу” (розмістіть текст у два рядки).

23. У заповнювачі списку введіть наступний текст: “Клавіатура (входить в стандартний комплект), Пристрої позиціонування (Мишка, Трекбол, Джойстик, Світлове перо, Графічні планшети, Діджитайзери), Сенсорні екрани, Сканери, Модеми, Пристрої розпізнавання мови”. Параметри тексту: розмір шрифту – 24, колір тексту списку – голубий, коментарів – сірий -80% та курсив, тип шрифту – Verdana. Маркер списку оберіть самостійно в таблиці символів, наприклад ☐ (шрифт Wingdings).

24. В результаті проведеної роботи третій слайд повинен мати вигляд:

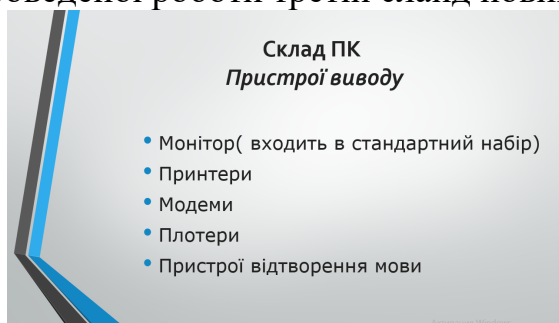


25. Створіть новий слайд з розміткою **Заголовок и текст**.

26. В заповнювач заголовку введіть наступний текст “Склад ПК Пристрої виводу” (розмістіть текст у два рядки).

27. У заповнювачі списку введіть наступний текст: “Монітор (входить в стандартний набір), Принтери, Модеми, Плотери, Пристрої відтворення мови”. Параметри тексту: розмір шрифту – 32, тип – Verdana, колір тексту – синій. Маркер списку оберіть в таблиці символів.

28. В результаті проведеної роботи третій слайд повинен мати вигляд:



29. Створіть новий слайд типу **Тільки заголовок**. В заповнювач заголовку введіть наступний текст “Склад ПК Пам’ять комп’ютера” (розмістіть текст у два рядки).

30. Наступна частина слайду буде розділена на дві частини. Для створення лівої частини вставте прямокутник, що містить наступний текст “Внутрішня (основна) пам’ять - це пам’ять, до якої комп’ютер (мікропроцесор) звертається в процесі роботи. Це мікросхеми, вони розміщені на “материнській” платі.”. Параметри тексту: розмір шрифту – 22, тип – Times New Roman, колір – сірий-80%, вирівнювання по лівому краю, оформлення ліній – розмір 4,5 пт, синього кольору.

31. Під створеним прямокутником має розміщуватись три текстових блоки, для створення яких треба створити три надписи, оформивши лінії, та заповнити наступним текстом: в першому заповнювачі “ПЗУ”, в другому – “ОЗУ”, в третьому – “КЕШ”. Оформлення тексту: розмір шрифту – 23, тип – Times New Roman, вирівнювання по центру.

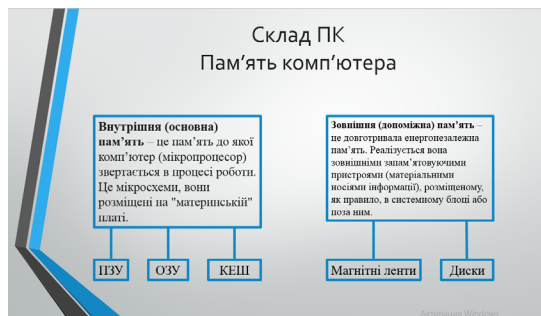
32. З’єднайте вертикальними лініями верхній текстовий блок та нижні три блоки (оформлення ліній – розмір 4,5 пт).

33. Щоб створити праву частину слайду, можна скопіювати щойно створені графічні елементи

Замініть текст „Внутрішня пам’ять...”, у великому блоці, на „Зовнішня (допоміжна) пам’ять – це довготривала енергонезалежна пам’ять. Реалізується вона зовнішніми запам’ятовуючими пристроями (матеріальними носіями інформації), розміщеному, як правило, в системному блоці або поза ним”. У двох нижніх блоках замінити текст на наступний: “Магнітні ленти” та “Диски”. При необхідності змініть розміри заповнювачів або розмір шрифту.

34. Скопіюйте кольорову схему другого слайду на створений, використовуючи кнопку **Формат по образцу**.

35. В результаті проведеної роботи п’ятий слайд повинен мати наступний вигляд:



36. Перейдіть в режим показу слайдів та перегляньте виконану роботу.

37. Збережіть файл, продемонструйте результат роботи викладачу та закінчіть роботу з програмою.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 9

Тема «Створення презентації»

Мета заняття: вдосконалити та систематизувати вміння і навички при створенні презентацій з використанням анімації та звуку.

Зміст заняття:

Створення презентації з 25 різних слайдів з використанням зображень, тексту, звукових ефектів та ефектів анімації.

Завдання:

1. Створити презентацію згідно вибраної тематики.
2. Презентація повинна складатись із 25 слайдів, що містять текстову інформацію, зображення, ефекти анімації.
3. Демонстрація слайдів повинна супроводжуватися звуковими ефектами.

Хід роботи:

1. Запустіть програму Power Point та створіть презентацію на основі порожньої презентації. Виберіть розмітку для першого (титульного слайда) та виберіть фон. Виберіть шрифти для тексту заголовка та розповіді. Вставте картинки, фото чи малюнки.
2. Створіть наступні слайди в аналогічному порядку з розміщенням в них тексту розповіді по вибраній тематичі, виберіть кольорову схему, шрифти та розміщення елементів.
3. Задайте ефекти анімації для кожного слайду.
4. Встановіть ефекти анімації для елементів текстових слайдів. Задайте їх параметри, порядок та час.
5. Встановіть ефекти анімації зміни слайдів. Задайте параметри зміни слайдів, спосіб, тривалість.
6. Вставте в презентацію звук із колекції.
7. Збережіть презентацію.
8. Прогоніть презентацію.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 10

Тема «Основи електронних таблиць»

Мета заняття: навчити виконувати фільтрацію та сортування даних.

Зміст заняття:

Завдання 1:

1. Ввести запропоновану базу даних в програму Microsoft Excel.

№	ППП	Стать	Зріст	Маса	Вік
1	Дейнеко	м	173	75	18
2	Коробов	м	178	67	18
3	Костромицкий	м	189	82	18
4	Лаушкин	м	167	52	18
5	Леженин	м	176	67	17
6	Лукшин	м	176	69	18
7	Мельник	м	190	69	18
8	Мещеряков	м	176	69	18
9	Мозговой	м	188	73	17
10	Моисеев	м	178	85	18
11	Никуленко	м	190	72	18
12	Сафонов	м	181	68	17
13	Копанева	ж	174	73	17
14	Серединская	ж	156	44	18
15	Смородина	ж	162	53	18
16	Срабонян	ж	167	52	19
17	Старухина	ж	158	56	17
18	Суботина	ж	165	52	18
19	Тарасова	ж	165	56	17
20	Циганенко	ж	170	61	18
21	Юхно	ж	169	64	17
22	Рыкова	ж	177	54	17
23	Рейнюк	ж	177	67	18

2. Скопіювати базу даних на другий і третій лист.
3. На першому листі виконати фільтрацію даних по другому стовпцю (вибрати стать ж).
4. На другому листі виконати сортування даних по третьому стовпцю за зменшенням.
5. На третьому листі виконати сортування даних по четвертому стовпцю за збільшенням.
6. Зберегти Пр. 9 (1).

Завдання 2:

1. Відкрити програму Microsoft Excel.
2. Робочому листу 1 дати назву Біохімія.
3. Ввести таблиці з дотриманням форматування (порядкові номери записати з використанням автозаповнення).

№	Прізвище	Ім'я	Дисципліна «Біохімія спорту»			Сума балів
			Лекції - 10 годин	Лабораторні роботи – 40 годин	Самостійні роботи – 50 годин	
			Значення рейтингу			
1	Чиркіна	Ольга	0,15	0,46	0,15	0,76
2	Удальцов	Сергій	0,20	0,50	0,25	0,95
3	Житнік	Віталій	0,10	0,31	0,13	0,54
4	Гресь	Генадій	0,11	0,40	0,10	0,61
5	Панченко	Ігор	0,04	0,26	0,20	0,50
6	Крамчанін	Олексій	0,18	0,35	0,26	0,79
7	Кузіна	Людмила	0,12	0,39	0,11	0,62
8	Кривко	Олександр	0,05	0,22	0,09	0,36
9	Бровко	Олексій	0,10	0,15	0,30	0,55
10	Давидов	Сергій	0,20	0,49	0,21	0,90

Значення рейтингу	Оцінка
$0,82 R \leq RD \leq 1$	Відмінно
$0,75 R \leq RD \leq 0,81$	Добре
$0,60 R \leq RD \leq 0,74$	Задовільно
$R < 0,59$	Незадовільно

4. Скопіювати данні на другий, третій, четвертий і п'ятий листи.
5. Робочому листу 2 дати назву – відмінно.
Робочому листу 3 дати назву – добре.
Робочому листу 4 дати назву – задовільно.
Робочому листу 5 дати назву – незадовільно.
6. На першому листі відсортувати данні в таблиці по стовбцю *Прізвище* за зростанням.
7. Обчислити суму балів для кожного студента за допомогою автосуми Σ .

8. На другому листі за допомогою фільтру вибрати студентів які отримали оцінку «відмінно» згідно значенням рейтингу.
9. На третьому листі за допомогою фільтру вибрати студентів які отримали оцінку «добре» згідно значенням рейтингу.
10. На четвертому листі за допомогою фільтру вибрати студентів які отримали оцінку «задовільно» згідно значенням рейтингу.
11. На п'ятому листі за допомогою фільтру вибрати студентів які отримали оцінку «незадовільно» згідно значенням рейтингу.
12. Повернутися на перший лист та об'єднати зміст осередків *Прізвище* та *Ім'я* в одну (для кожного студента).
13. Зберегти Пр. 9 (2).

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 11

Тема «Описова статистика»

Мета заняття: навчити обробці результатів досліджень з використанням програми Microsoft Excel.

Визначення основних статистичних характеристик засобами Майстра функцій Microsoft Excel

У *Майстрі функцій* Microsoft Excel є ряд спеціальних функцій, призначених для обчислення вибіркової характеристики. *Перш за все, це функції, що характеризують центр розподілу.*

Функція **СРЗНАЧ** обчислює середнє арифметичне з декількох масивів (аргументів) чисел.

Функція **СРГАРМ** дозволяє отримати середнє гармонійне значної кількості даних. *Середнє гармонійне* – це величина, зворотна до середнього арифметичного зворотних величин. *Наприклад:* **СРГАРМ** (10; 14; 5; 6; 10; 12; 13) дорівнює 8,317.

Функція **СРГЕОМ** обчислює середнє геометричне значень масиву позитивних чисел. Функцію **СРГЕОМ** можна використовувати для обчислення середніх показників динамічного ряду. *Наприклад:* **СРГЕОМ** (10; 14; 5; 6; 10; 12; 13) дорівнює 9,414.

Функція **МЕДІАНА** дозволяє отримувати медіану заданої вибірки. Медіану можна визначити як точку на ряді розподілу (впорядкований набір значень змінної для різних спостережень – наприклад від найменшого до найбільшого значення) – до цієї точки розташовано половина всіх значень, і після цієї точки теж половина значень. Тобто, медіана, це значення, що ділить впорядкований ряд навпіл. *Наприклад:* **МЕДІАНА** (10; 14; 5; 6; 10; 12; 13) дорівнює 10.

Функція **МОДА** обчислює найбільш часто зустрічається значення у вибірці. *Наприклад:* **МОДА** (10; 14; 5; 6; 10; 12; 13) дорівнює 10.

До спеціальних функцій, що обчислюють вибіркової характеристики, що характеризують розсіювання варіант, відносяться ДИСП, СТАНДОТКЛОН.

Функція ДИСП дозволяє оцінити дисперсію за вибірковими даними.
Наприклад: ДИСП (10; 14; 5; 6; 10; 12; 13) дорівнює 11,667.

Функція СТАНДВІДХИЛ обчислює стандартне відхилення.
Наприклад: СТАНДВІДХИЛ (10; 14; 5; 6; 10; 12; 13) дорівнює 3,416.

Форму емпіричного розподілу дозволяють оцінити спеціальні функції ЕКСЦЕС і СКОС.

Функція ЕКСЦЕС обчислює оцінку ексцесу за вибірковими даними.
Наприклад: ЕКСЦЕС (10; 14; 5; 6; 10; 12; 13) дорівнює -1,169.

Функція СКОС дозволяє оцінити асиметрію вибіркового розподілу.
Наприклад: СКОС (10; 14; 5; 6; 10; 12; 13) дорівнює -0,527.

Завдання 1. Розглядаються показники реакції вибору (с) двох досліджуваних груп. Потрібно знайти середні значення і стандартні відхилення цих даних.

1 група	0,82	0,70	0,88	0,79	0,81	0,74	0,80	0,77	0,71
2 група	0,87	0,89	0,80	0,68	0,90	0,82	0,84	0,83	0,73

1. Для проведення статистичного аналізу перш за все необхідно ввести дані в робочу таблицю:

	A	B	C
1	1 група	2 група	
2	0,82	0,87	
3	0,70	0,89	
4	0,88	0,80	
5	0,79	0,68	
6	0,81	0,90	
7	0,74	0,82	
8	0,80	0,84	
9	0,77	0,83	
10	0,71	0,73	
11			

2. При статистичному аналізі необхідно визначити характеристики вибірки, при цьому найважливішою характеристикою є середнє значення. Для визначення середнього значення для першої групи необхідно встановити табличний курсор в вільну комірку A11 та вибрати функцію СРЗНАЧ для діапазону значень A2:A10. Скопіювати формулу для другої групи в комірку B11, використавши маркер заповнення. У відповідній комірці отримано значення 0,78 і 0,82.

3. Наступною за важливістю характеристикою вибірки є міра розкиду елементів вибірки від середнього значення. Такою мірою є середнє квадратичне або стандартне відхилення. Для визначення стандартного відхилення для першої групи необхідно встановити табличний курсор в комірку A12 та вибрати функцію СТАНДВІДХИЛ. Скопіювати формулу для другої групи в комірку B12, використавши маркер заповнення. У відповідній комірці отримано значення 0,057 і 0,073. Існує правило, згідно з яким дані повинні лежати в діапазоні $M \pm 3\sigma$ (в прикладі $0,78 \pm 0,17$). 4. Отриманий результат має вигляд:

	А	В
1	1 група	2 група
2	0,82	0,87
3	0,70	0,89
4	0,88	0,80
5	0,79	0,68
6	0,81	0,90
7	0,74	0,82
8	0,80	0,84
9	0,77	0,83
10	0,71	0,73
11	0,78000	0,81778
12	0,05701	0,07276
13		

Використання інструментів *Пакету аналізу* Microsoft Excel для статистичної обробки даних

У пакеті Microsoft Excel крім *Майстра функцій* є набір більш потужних інструментів для роботи з декількома вибірками та поглибленого аналізу даних, так званий *Пакет аналізу*, який може бути використаний для вирішення завдань статистичної обробки вибірових даних.

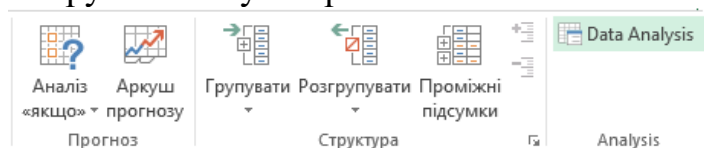
Завдання 2. Розглядаються показники проби Ромберга досліджуваної групи. Були отримані наступні дані:

Проба Ромберга	31	31	32	33	32	33	33	32	33	32	33	33	33	32

1. Ввести дані в робочу таблицю:

	А	В
1	Проба Ромберга	
2	31	
3	31	
4	32	
5	33	
6	32	
7	33	
8	33	
9	32	
10	33	
11	32	
12	33	
13	33	
14	33	
15	32	
16		

2. На вкладці *Дані* в групі аналізу вибрати *Аналіз даних*.



Інструмент «Описова статистика» входить в більш широкий набір функцій, який прийнято називати *Пакет аналізу*. Але справа в тому, що за замовчуванням дана надбудова в Microsoft Excel відключена. Тому, якщо вона не підключена, то для використання можливостей описової статистики, необхідно її завантажити:

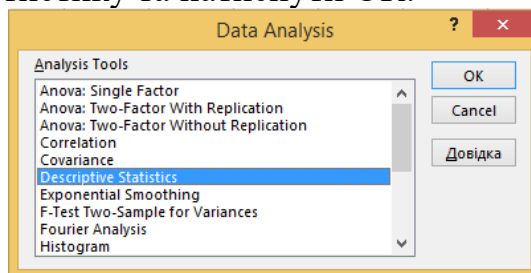
1. Вибрати вкладку **Файл** → **Параметри**.

2. В активованому вікні параметрів переміститься в підрозділ **Надбудови**. У самій нижній частині вікна в полі **Керування** переставити перемикач в позицію **Надбудови Excel** (якщо він знаходиться в іншому положенні) та вибрати **Перейти...**

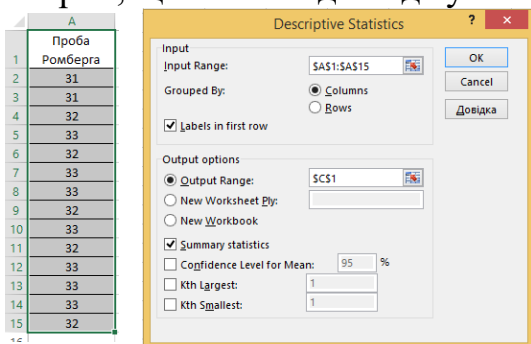
3. Запускається вікно стандартних надбудов Microsoft Excel. Установити прапорець навпроти **Пакет аналізу**. Потім натиснути **ОК**.

4. Після вищевказаних дій надбудова **Пакет аналізу** буде ктивована і стане доступною у вкладці **Дані** Microsoft Excel.

3. Вибрати описову статистику та натиснути ОК:



4. У вікні, що з'явилося вибрати діапазон A1:A15, тобто ввести посилання на комірки, що містять досліджувані дані:



5. Встановити прапорець в полі **Мітки в першому рядку**.

6. Вказати вихідний діапазон, тобто ввести посилання на комірку C1, в якій будуть виведені результати аналізу.

7. В розділі **Групування** перемикач установити в положення по стовпцям.

8. Встановити прапорець в полі **Підсумкова статистика**.

9. Натиснути **ОК**.

10. У результаті аналізу у вказаному вихідному діапазоні виводяться наступні статистичні характеристики: середнє, стандартна помилка, медіана, мода, стандартне відхилення, вибіркова дисперсія, ексцес, асиметричність, інтервал (розмах), мінімум, максимум, сума, рахунок.

11. Отриманий результат має вигляд:

	A	B	C	D	E
1	Проба Ромберга		Проба Ромберга		
2	31				
3	31		Mean	32,35714	
4	32		Standard Error	0,199095	
5	33		Median	32,5	
6	32		Mode	33	
7	33		Standard Deviation	0,744946	
8	33		Sample Variance	0,554945	
9	32		Kurtosis	-0,63742	
10	33		Skewness	-0,731	
11	32		Range	2	
12	33		Minimum	31	
13	33		Maximum	33	
14	33		Sum	453	
15	32		Count	14	
16					

Завдання 3. Проаналізувати показники серцево-судинної системи та дихальної системи з використанням описової статистики.

Хвилиний об'єм дихання, л/хв	ЧСС, уд/хв	Коефіцієнт використання кисню, мл/хв
9,1	67,4	36,2
10,36	64,4	39,2
9,9	69,6	35,2
11,85	68,6	38,3
10,8	71,5	35,1
12,3	70,8	36,4
12,6	80,5	30,7
12,8	90,8	27,6
13,2	87,3	28,9
12,4	93,3	26,6
13,6	90,1	28,4
12,8	105,6	26,8
14,1	94,6	28,1
12,3	119,4	26,9
14,8	118,8	27,4

Завдання 4. Порівняти результати двох досліджуваних груп за часом реакції на об'єкт, що рухається (с) з використанням описової статистики.

1 група	0,370	0,369	0,379	0,381	0,386	0,370	0,371	0,380	0,379	0,381	0,368	0,383	0,367
2 група	0,179	0,204	0,175	0,210	0,199	0,180	0,175	0,186	0,239	0,174	0,176	0,207	0,188

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 12

Тема «Графічне представлення даних в сфері фізичної терапії»

Мета заняття: навчити побудові та оформленню діаграм та графіків.

Зміст заняття:

Завдання 1. Побудова кругової діаграми.

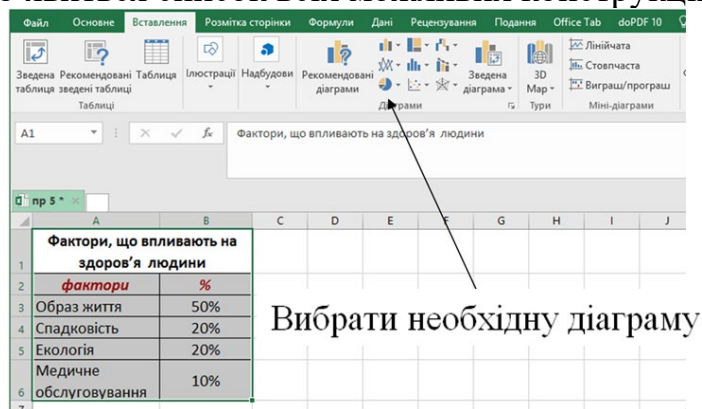
1. Побудувати таблицю:

	А	В	С
1	Фактори, що впливають на здоров'я людини		
2	фактори	%	
3	Образ життя	50%	
4	Спадковість	20%	
5	Екологія	20%	
6	Медичне обслуговування	10%	
7			

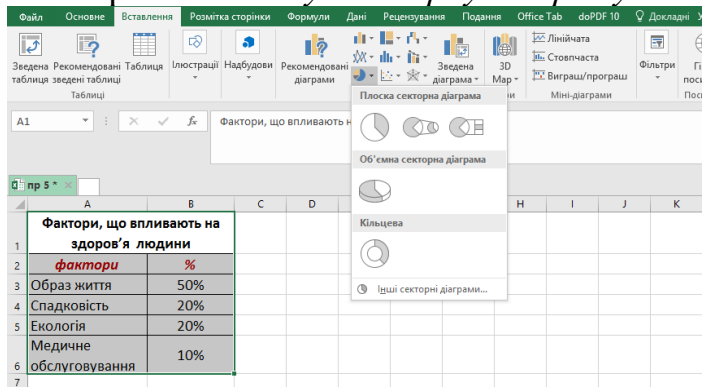
2. Виділити необхідні для побудови діаграми дані:

	A	B	C
1	Фактори, що впливають на здоров'я людини		
2	фактори	%	
3	Образ життя	50%	
4	Спадковість	20%	
5	Екологія	20%	
6	Медичне обслуговування	10%	
7			


3. Вибрати вкладку *Вставлення* і натиснути на кнопку *Діаграми*. Перед вами з'явиться список всіх можливих конструкцій діаграм:

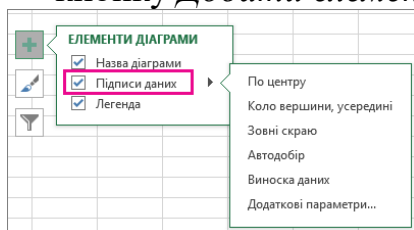


4. Вибрати *Об'ємну секторну діаграму*:



5. Додати підписи даних до діаграми:

- Клацнути ряд даних або діаграму. Щоб позначити одну точку даних після вибору ряду, клацнути цю точку даних.
- У верхньому правому куті поруч із діаграмою натиснути кнопку *Додати елемент діаграми*  > підписами даних:

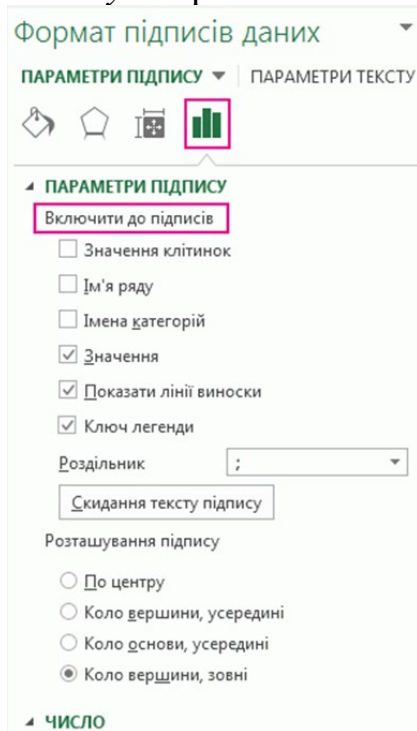


- Щоб змінити розташування, клацнути стрілку та вибрати параметр *Зовні скраю*.

6. Змінення вигляду підписів даних:

- Клацнути правою кнопкою миші ряд даних або підпис даних, для якого потрібно відобразити інші дані, і вибрати пункт *Формат підписів даних*.

- Клацнути напис *Параметри підпису* та в розділі *Вміст підпису* вибрати *Ключ легенди*:



- Змінити шрифт підписів даних: вкладка *Основне*>група *Шрифт* вибрати *Calibri* та розмір *12*).
- Клацніть за межами підписів даних.

7. Змінення шрифту, що відображається всередині легенди:

- Клацнути на легенду та на вкладці *Основне*>група *Шрифт* вибрати *Calibri* та розмір *12*.
- Клацнути за межами легенди.

8. Відредагувати назву діаграми: Фактори впливу на здоров'я людини, %.

Для редагування назви на діаграмі виконати наступні дії:

- клацнути назву діаграми, яку потрібно змінити, виділити текст, який потрібно змінити, ввести новий текст;
- завершивши редагування, клацніть за межі текстового поля, у якому ви внесли зміни в текст.

Також можна скористатися кнопками форматування на стрічці (вкладка *Основне*>група *Шрифт*). Щоб відформатувати всю назву, можна клацнути її правою кнопкою миші, вибрати в контекстному меню команду *Формат назви діаграми*, а потім – потрібні параметри форматування.

9. Отриманий результат матиме вигляд:



Завдання 2. Побудувати стовпчикову діаграму за показниками кількості обстежених студентів і виявлених захворювань. Проаналізуйте отриманні дані.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022	2023
Кількість обстежених студентів	7556	6003	4744	4065	3691	4122	3147	3107
Кількість виявлених захворювань	1876	2981	1995	1709	1657	1853	1108	1392

Завдання 3. Створити нову робочу книгу Microsoft Excel зі своїм прізвищем. Перейменуйте Лист1 як ЧСС. Введіть, починаючи з осередку A1, показники функціонування серцево-судинної системи в спокої у спортсменів чоловіків та жінок:

Показники	Жінки	Чоловіки
Частота серцевих скорочень за 1 хв.	62	55
Артеріальний тиск (мм рт.ст.) максимальний	107	116
Артеріальний тиск (мм рт.ст.) мінімальний	67	71
Артеріальний тиск (мм рт.ст.) середній	79	84
Швидкість кровотоку (сек.)	5,8	7,4

За допомогою функцій Microsoft Excel знайти автосумму та середнє арифметичне даних. Перейменуйте Лист2 як Діаграма. побудуйте діаграму за даними показників функціонування серцево-судинної системи в спокої у спортсменів чоловіків та жінок. Збережіть файл.

Завдання 4. Створити нову робочу книгу Microsoft Excel зі своїм прізвищем. Введіть на першому листі таблицю, на другому побудувати діаграму:

№	ПІП	Стать	Зріст	Маса	Вік
1	Дейнеко	м	173	75	18
2	Коробів	м	178	67	18
3	Костромицький	м	189	82	18
4	Лаушкін	м	167	52	18
5	Леженін	м	176	67	17

6	Лукшін	м	176	69	18
7	Мельнік	м	190	69	18
8	Мещеряків	м	176	69	18
9	Мозговий	м	188	73	17
10	Моисєїв	м	178	85	18

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 13

Тема «Візуалізація результатів досліджень з використанням програми Microsoft Excel»

Мета заняття: навчити побудові та оформленню діаграм та графіків.

Зміст заняття:

Завдання 1. Побудувати точкову діаграму за показниками кількості хворих з ускладненнями у відсотках (%). Зробити висновок.

Відсоток – це сота частина одиниці. Для того щоб розрахувати відсотки, необхідно розділити шукану частину на ціле і помножити на 100.

Формула розрахунку відсотків в Excel виглядає наступним чином:

$$\left(\frac{\text{Частина}}{\text{Ціле}} \right) * 100 = \text{Відсотки}$$

Розрахувати відсотки в Excel набагато простіше, так як обчислення деяких математичних операцій в Excel відбувається автоматично. Тому формула розрахунку відсотків в Excel зміниться наступним чином:

$$\frac{\text{Частина}}{\text{Ціле}} = \text{Відсотки}$$

Для того щоб розрахувати відсотки в Excel немає необхідності множити результат на 100, якщо для комірки використовується Процентний формат.

1. Побудувати таблицю:

	А	В	С
	Лікарня	Кількість хворих	Кількість хворих з ускладненнями
1			
2	1	850	148
3	2	640	192
4	3	772	125
5	4	900	210
6	5	120	27
7	6	170	31
8	7	850	192
9	8	560	109
10			

2. В комірку D1 додати назву: Частка ускладнень, %

3. В комірку D2 ввести формулу $=C2/B2$.

4. Комірку, що містить результат розрахунку, слід зробити спеціального формату, щоб додати знак «%». Для цього виділити комірку D2 та на вкладці *Основне* клацнути на кнопці *Число* та обрати *Відсотковий формат %*. Встановивши такий формат, програма помножить результат на 100, додавши знак «%».

5. Клацніть на клітинці D2 та перетягніть кутовий маркер (маркер заповнення) виділення вниз, щоб охопити діапазон комірок D2: D9:

17%
30%
16%
23%
23%
18%
23%
19%

6. За результатами розрахунків побудувати точкову діаграму.

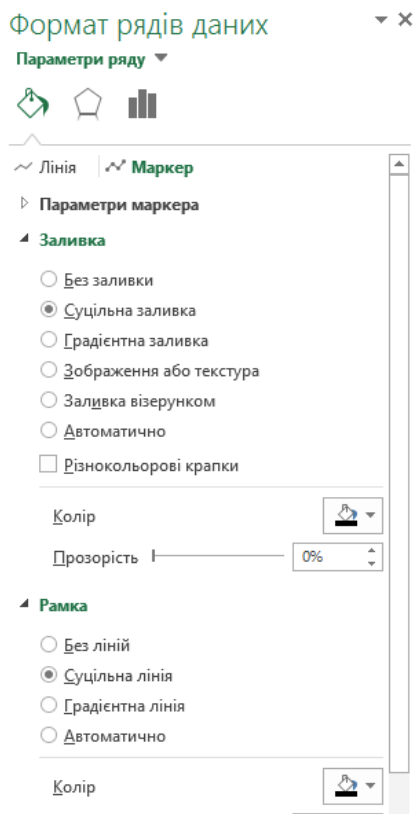
7. Змінити колір точок на чорний:

1. Виділити *Ряд даних (значень)*.

2. У вікні *Форматування (Формат рядів даних)* обрати *Заливка й лінії*


Маркер>*Заливка*>*Колір*>*Чорний*.

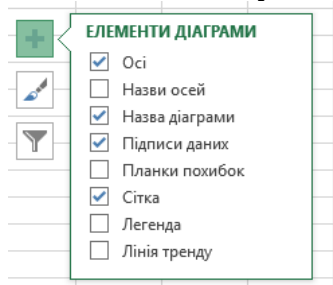
3. Вибрати *Рамка колір*>*Колір*>*Чорний*:



8. Додати підписи даних:

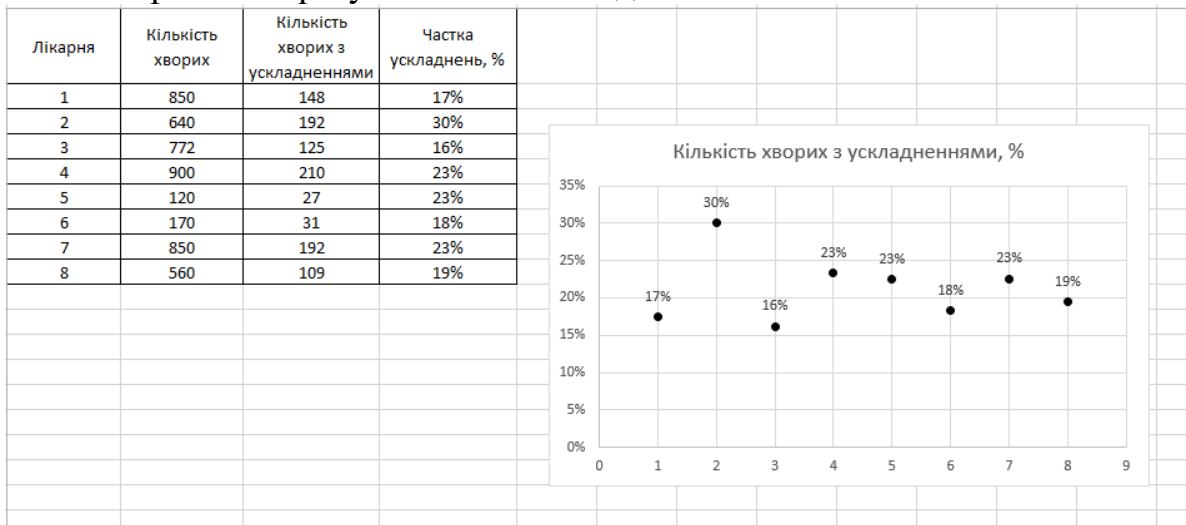
- Клацнути діаграму.

- У верхньому правому куті поруч із діаграмою натиснути кнопку *Підписи даних*  > *легенда*:



9. Змінити назву діаграми: Кількість хворих з ускладненнями, %.

10. Отриманий результат має вигляд:



Завдання 2. Дві групи пацієнтів проходили відновлювання за різними програмами (загальноприйнята та нова). Ефективність нової програми визначалася за показниками часу реакції за допомогою наступних тестів: час реакції на об'єкт, що рухається, час реакції вибору, час реакції на слуховий подразник, час реакції на зоровий подразник. Визначить динаміку відсоткового приросту часу реакції контрольної та експериментальної групи до та після експерименту. Побудувати стовпчикову діаграму за результатами відсоткового приросту показників часу реакції досліджуваних пацієнтів. Проаналізуйте отриманні дані.

1. Побудувати таблицю:

Показники	До експерименту	Після експерименту
<i>Контрольна група</i>		
Час реакції на об'єкт, що рухається, с	0,379	0,354
Час реакції вибору, с	0,488	0,478
Час реакції на слуховий подразник, с	0,459	0,451
Час реакції на зоровий подразник, с	0,315	0,302
<i>Експериментальна група</i>		
Час реакції на об'єкт, що рухається, с	0,344	0,291

Час реакції вибору, с	0,344	0,311
Час реакції на слуховий подразник, с	0,424	0,366
Час реакції на зоровий подразник, с	0,295	0,253

Для того щоб розрахувати різницю у відсотках, необхідно використати наступну формулу:

$$\frac{A - B}{A} = \text{Змінення у відсотках,}$$

де A – до експерименту, а B – після експерименту.

2. У комірку E1 ввести назву: Показники.

3. У комірку E2:F5 ввести назви показників:

Показники
Час реакції на об'єкт, що рухається, с
Час реакції вибору, с
Час реакції на слуховий подразник, с
Час реакції на зоровий подразник, с

4. У комірку F1 ввести назву: Контрольна група.

5. У комірку G1 ввести назву: Експериментальна група.

6. У комірку F2 ввести формулу $=\text{(B3-C3)/B3}$.

7. Скопіювати формулу в інші комірки (F3:F5), використавши маркер заповнення.


8. Комірки F2:F5 перевести у Відсотковий формат %.

9. У комірці G2 провести аналогічні розрахунки для експериментальної групи.

10. Отриманий результат матиме вигляд:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Показники	До експерименту	Після експерименту		Показники	Контрольна група	Експериментальна група	
2	<i>Контрольна група</i>				Час реакції на об'єкт, що рухається, с	7%	15%	
3	Час реакції на об'єкт, що рухається, с	0,379	0,354		Час реакції вибору, с	2%	10%	
4	Час реакції вибору, с	0,488	0,478		Час реакції на слуховий подразник, с	2%	14%	
5	Час реакції на слуховий подразник, с	0,459	0,451		Час реакції на зоровий подразник, с	4%	14%	
6	Час реакції на зоровий подразник, с	0,315	0,302					
7	<i>Експериментальна група</i>							
8	Час реакції на об'єкт, що рухається, с	0,344	0,291					
9	Час реакції вибору, с	0,344	0,311					
10	Час реакції на слуховий подразник, с	0,424	0,366					
11	Час реакції на зоровий подразник, с	0,295	0,253					

6. За результатами розрахунків побудувати плоскісну багатостовпчикову діаграму порівняння.

7. Додати підписи даних до діаграми: клацнути ряд даних або діаграму. У верхньому правому куті поруч із діаграмою натиснути кнопку *Додати елемент діаграми*  > підписами даних.

8. Клацнути на області назви діаграми та ввести текст: Динаміка приросту показників часу реакції контрольної та експериментальної груп після експерименту. Завершивши редагування, клацніть за межі текстового поля, у якому ви внесли зміни в текст.

9. Виділити на діаграмі ряди даних контрольної групи та у вікні форматування *Формат рядів даних*→*Заливка* вибрати *Заливка візерунком*→*Хвилі* та *Рамка*→*Суцільна лінія*:



10. Провести аналогічне форматування ряду даних експериментальної групи, вибравши заливку візерунком *Велика клітинка*.

11. Отриманий результат матиме вигляд:



ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 14

Тема «Параметричні методи оцінки та аналізу статистичних гіпотез у програмі Microsoft Excel»

Мета заняття: навчити виконувати перевірку статистичних гіпотез у програмі Microsoft Excel.

Зміст заняття:

1. Аналіз двох вибірок
2. Практична робота

1. Аналіз двох вибірок

Найважливішим питанням, що виникають при аналізі двох вибірок, є питання про наявність відмінностей між цими вибірками. Зазвичай для цього проводять перевірку статистичних гіпотез про належність обох вибірок до однієї генеральної сукупності або про рівність генеральних середніх.

Для вирішення завдань такого типу використовуються так звані критерії відмінності. Для перевірки однієї і тієї ж гіпотези можуть бути використані різні статистичні критерії. Правильний вибір критерію визначається як специфікою даних і перевірених гіпотез, так і рівнем статистичної підготовки дослідника. Статистичні критерії відмінності поділяються на *параметричні* і *непараметричні* критерії. *Непараметричні критерії* для перевірки гіпотез не використовують припущень про закон розподілу генеральної сукупності і не вимагають знання параметрів розподілу. *Параметричні критерії* служать для перевірки гіпотез про положення та розсіювання. З параметричних критеріїв найбільшою популярністю при перевірці гіпотез про рівність генеральних середніх (математичних очікувань) користується *t-критерій Стьюдента (t-критерій відмінності)*. Він найбільш часто використовується для перевірки наступної гіпотези: «Середні двох вибірок відносяться до однієї і тієї ж сукупності». Критерій дозволяє знайти вірогідність того, що обидва середніх відносяться до однієї і тієї ж сукупності. Якщо ця вірогідність p нижче рівня значущості ($p < 0,05$), то прийнято вважати, що вибірки належать до двох різних сукупностей.

При використанні *t-критерію* можна виділити два випадки. У першому випадку його використовують для перевірки гіпотези про рівність генеральних середніх двох незалежних, незв'язаних вибірок (так званий *двохвибірковий t-критерій*). В цьому випадку є контрольна група і експериментальна група, що складаються, наприклад, з різних спортсменів, кількість яких у групах може бути по-різному.

У другому випадку, коли одна і та ж група об'єктів породжує числовий матеріал для перевірки гіпотез про середні, використовується так званий *парний t-критерій*. Вибірки при цьому називають залежними, пов'язаними. Наприклад, фіксувалися показники серцево-судинної системи та дихальної системи до спеціального впливу на організм спортсменів-регбістів гіпоксичного тренування, а потім у них же – після спеціального впливу.

В обох випадках в принципі повинна виконуватися вимога нормальності розподілу досліджуваної ознаки в кожній з порівнюваних груп і рівності

дисперсій в порівнюваних сукупностях. Однак на практиці за великим рахунком коректне застосування t -критерію Стьюдента для двох груп часто буває складно, оскільки достовірно перевірити ці умови вдається далеко не завжди.

Для оцінки достовірності відмінностей за критерієм Стьюдента приймається нульова гіпотеза, що середні вибірок рівні між собою. Потім обчислюється значення вірогідності того, що досліджувані події відбулися випадковим чином.

Критерій Фішера використовується для перевірки однорідності дисперсій двох вибірок. При цьому передбачається, що дані незалежні і розподілені за нормальним законом. Для обчислення $F_{\text{емп.}}$ потрібно знайти відношення дисперсій двох вибірок, причому так, щоб більша за величиною дисперсія перебувала в чисельнику, а менша – в знаменнику ($D_1 > D_2$). Гіпотеза про однорідності дисперсій приймається, якщо відношення більшої дисперсії до меншої менше критичного значення розподілу Фішера:

$$F = \frac{D_1}{D_2} \cdot F_{\text{емп.}} < F_{\text{крит.}}$$

где де D_1, D_2 – дисперсії порівнюваних вибірок, $D_1 > D_2$; $F_{\text{крит.}}$ залежить від рівня значущості і числа ступенів свободи для дисперсій в чисельнику і знаменнику.

Критерій Фішера відносять до критеріїв розсіювання. При перевірці гіпотези положення (гіпотези про рівність середніх значень у двох вибірках) з використанням критерію Стьюдента має сенс заздалегідь перевірити гіпотезу про рівність дисперсій.

Використання вмонтованих статистичних функцій з Пакету аналізу Microsoft Excel. У засобах статистичного аналізу, що викликаються командою **Аналіз даних** меню **Дані**, для перевірки статистичних гіпотез пропонуються наступні інструменти:

- Двовибірковий F -тест для дисперсії дозволяє перевірити гіпотезу про рівність дисперсій для двох вибірок;
- Парний двовибірковий t -тест для середніх: для перевірки гіпотези про рівність середніх для двох вибірок за допомогою t -критерію за умови рівності обсягу вибірок;
- Двовибірковий t -тест з однаковими дисперсіями: двовибірковий t -тест Стьюдента служить для перевірки гіпотези про рівність середніх для двох вибірок за умови рівності дисперсій;
- Двовибірковий t -тест із різними дисперсіями: двовибірковий t -тест Ст'юдента використовується для перевірки гіпотези про рівність середніх для двох вибірок за умови неоднорідності дисперсій. Вигляд вікон для t -тестів аналогічний як і для F -тесту.

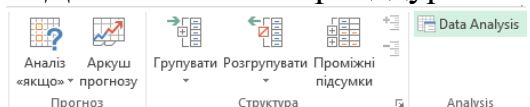
2. Практична робота

Завдання 1. Розглядаються результати виконання тестів на увагу (с) в двох групах. Визначити достовірність відмінностей між групами.

№	Результати групи № 1, с	Результати групи № 2, с
1	30	46
2	45	49
3	41	52
4	38	55
5	34	56
6	36	40
7	31	47
8	30	51
9	49	58
10	50	46
11	51	46
12	46	56
13	41	53
14	37	57
15	36	44

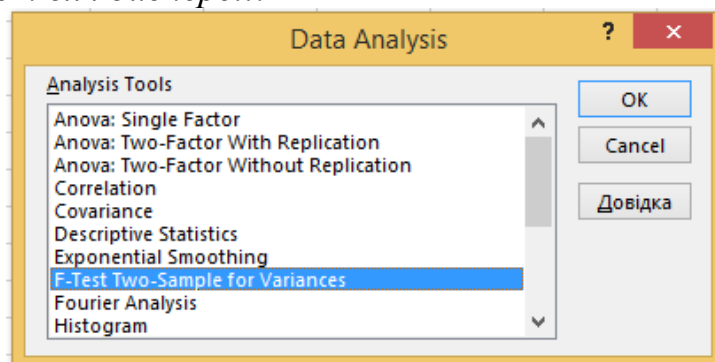
1. Ввести дані: контрольної групи – в діапазон A1:A16; експериментальної групи – в діапазон B1:B16.

2. Для виконання процедури аналізу в пункті меню *Дані* виберіть *Аналіз даних*



і далі вказати курсором миші на рядок

Двовибірковий F-тест для дисперсії:



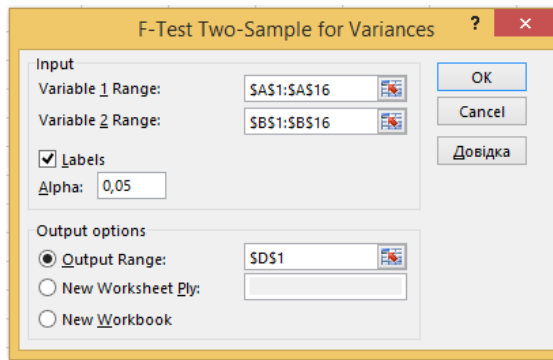
3. Клацнути ОК.

У діалоговому вікні, що з'явилося задати Інтервал змінної 1, тобто ввести посилання на перший діапазон даних A1:A16, що містить один стовпець даних.

4. Вказати Інтервал змінної 2, тобто ввести посилання на другий діапазон даних, що аналізуються (B1:B16), що містить один стовпець даних.

5. Встановити прапорець в полі *Мітки в першому рядку*.

6. Далі вказати вихідний діапазон. Для цього поставити перемикач в положення *Output Range (Вихідний діапазон)* і ввести в якості вихідного діапазону посилання на осередок D1:



6. Клацнути ОК.

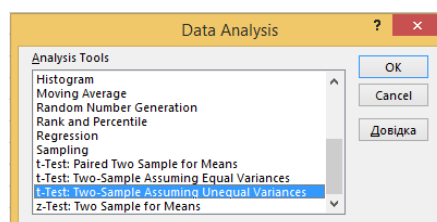
7. У вихідному діапазоні D1:F10 з'являться результати процедури *Двовибірковий F-тест для дисперсії*:

	A	B	C	D	E	F
	Результати групи № 1, с	Результати групи № 2, с				
1				F-Test Two-Sample for Variances		
2	30	46				
3	45	49			Результати групи № 1, с	Результати групи № 2, с
4	41	48	Mean		39,66666667	47,93333333
5	38	55	Variance		51,80952381	20,35238095
6	34	47	Observations		15	15
7	36	40	df		14	14
8	31	47	F		2,545624708	
9	30	51	P(F<=f) one-tail		0,045714643	
10	49	57	F Critical one-tail		2,483725741	
11	50	46				
12	51	46				
13	46	47				
14	41	53				
15	37	43				
16	36	44				
17						

Інтерпретація результатів. В таблиці "Двовибірковий F-тест для дисперсії" $P(F \leq f)$ величина p -значення $< 0,05$, отже, критерій Фішера значущий. Стандартне (табличне) значення F -критерію (F критичне одностороннє) дорівнює 2,48. Оскільки $F_{\text{емп.}} > F_{\text{кр.}}$, то нульова гіпотеза відкидається і приймається альтернативна гіпотеза – результати групи № 1 і результати групи № 2 вважаються різними з достовірністю відмінностей $(1-\alpha)$, що свідчить про неоднорідності досліджуваних дисперсій.

Виходячи з того, що за критерієм Фішера спостерігається неоднорідності дисперсій за результатами групи № 1 та результатами групи № 2, то для перевірки гіпотез про рівність генеральних середніх (математичних очікувань) скористаємося *Двохвибірковом t-тестом* Ст'юдента з різними дисперсіями:

1. Для виконання процедури аналізу в пункті меню *Дані* вибрати *Аналіз даних* і далі вказати курсором миші на рядок *Двохвибірковий t-тест з різними дисперсіями*:

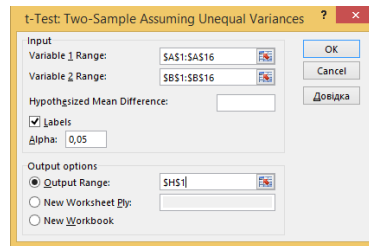


3. У діалоговому вікні, що з'явилося задати Інтервал змінної 1, тобто ввести посилання на перший діапазон даних A1:A16, що містить один стовпець даних.

4. Вкажіть Інтервал змінної 2, тобто ввести посилання на другий діапазон даних, що аналізуються (B1:B16), що містить один стовпець даних.

5. Встановити прапорець в полі *Мітки в першому рядку*.

6. Далі вкажіть вихідний діапазон. Для цього поставити перемикач в положення *Output Range (Вихідний діапазон)* і ввести в якості вихідного діапазону посилання на осередок H1:



7. Клацніть по кнопці ОК.

8. У вихідному діапазоні D1:J13 з'являться результати процедури *Двохвибіркової t-тест з різними дисперсіями*:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Результати групи № 1, с	Результати групи № 2, с									
2	30	46									
3	45	49									
4	41	48									
5	38	55									
6	34	47									
7	36	40									
8	31	47									
9	30	51									
10	49	57									
11	50	46									
12	51	46									
13	46	47									
14	41	53									
15	37	43									
16	36	44									
17											

Інтерпретація результатів. Середні значення за результатами групи № 1 та результатами групи № 2 (39,7 с та 47,9 с) суттєво відрізняються. Альтернативна гіпотеза о том, що різниця між групами є (тобто середні вибірок нерівні між собою), відкинута бути не може. Це впливає з того, що вірогідність реалізації альтернативної гіпотези досить велика ($p=0,000942654$, що менше ніж рівень значущості 0,05, тобто $p<0,05$) та величина вірогідності випадкової появи аналізованих вибірок ($P(T \leq t)$ двостороннє) менше рівня значущості ($\alpha=0,05$). А це дозволяє говорити, що відмінності між вибірками не випадкові, тобто відмінності достовірні.

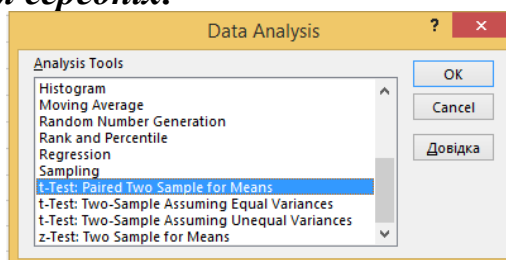
Завдання 2. Група пацієнтів пройшла серію спеціальних відновлюваних занять. Оцінити прогрес досліджуваних пацієнтів за показниками часу реакції на об'єкт, що рухається (с) до та після серії спеціальних відновлюваних занять.

До	0,354	0,378	0,311	0,494	0,302	0,303	0,410	0,300	0,305	0,295
Після	0,295	0,400	0,375	0,504	0,495	0,355	0,420	0,392	0,343	0,282

Для виконання процедури аналізу даних необхідно:

- ввести дані: до – в діапазон A1:A11; після – в діапазон B1:B11.
- виконати команду *Дані* → *Аналіз даних*;

- у списку, що з'явився **Інструменти аналізу** вибрати строку **Парний двохвибірковий t-тест для середніх**:



- натиснути ОК;

- у діалоговому вікні, що з'явилося задати **Інтервал змінної 1**, тобто ввести посилання на перший діапазон даних A1:A11, що містить один стовпець даних;

- вказати **Інтервал змінної 2**, тобто ввести посилання на другий діапазон даних, що аналізуються (B1:B11), що містить один стовпець даних;

- встановити прапорець в полі **Мітки в першому рядку**.

- вказати **Вихідний діапазони (D1)**;

- клацнути ОК;

- у вихідному діапазоні D1:F14 з'являться результати процедури **Парний двохвибірковий t-тест для середніх**:

	A	B	C	D	E	F	G
1	До	Після		t-Test: Paired Two Sample for Means			
2	0,354	0,295					
3	0,378	0,400			До	Після	
4	0,311	0,375		Mean	0,3452	0,3861	
5	0,494	0,504		Variance	0,004277	0,005469	
6	0,302	0,495		Observations	10	10	
7	0,303	0,355		Pearson Correlation	0,530118		
8	0,410	0,420		Hypothesized Mean Difference	0		
9	0,300	0,392		df	9		
10	0,305	0,343		t Stat	-1,90323		
11	0,295	0,282		P(T<=t) one-tail	0,044712		
12				t Critical one-tail	1,833113		
13				P(T<=t) two-tail	0,089425		
14				t Critical two-tail	2,262157		
15							

Інтерпретація результатів. Оскільки величина вірогідності випадкової появи аналізованих вибірок 0,089425 ($P(T \leq t)$ двостороннє) більше рівня значущості ($\alpha=0,05$), то приймається нульова гіпотеза. Отже, відмінності між вибірками можуть бути випадковими і середні вибірок не вважаються достовірно відмінними одна від одної. Тому на підставі використання критерію Стьюдента можна зробити висновок про недостовірність відмінностей двох груп досліджуваних пацієнтів ($p>0,05$).

Завдання 3. Визначити достовірність відмінностей між показниками Гарвардського степ-тесту спортсменів 11-12 років та 13 -14 років. Зробити висновок.

11-12 років	13 -14 років
107	105
99	99
100	100
103	103

105	105
108	108
95	97
104	107
102	106
101	107

Завдання 4. Представлені показники поглинання кисню (л/хв) під час тривалої роботи на витривалість у двох груп спортсменів. Визначити, чи принципова відмінність між цими групами по стабільності поглинання кисню.

I група	II група
4,0	4,0
4,1	4,3
4,2	4,5
4,4	4,6
4,6	4,7

Завдання 5. Пацієнти лікарні досліджувалися на початку і наприкінці дня. Визначалися показники часу сенсомоторної реакції (с). Очікувалося погіршення показників наприкінці дня. Проаналізувати дані.

На початку дня	Наприкінці дня
0,51	0,71
0,70	0,71
0,82	0,72
0,65	0,85
0,46	0,88
0,61	0,91
0,75	0,85
0,81	0,91
0,51	0,81
0,66	0,78

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 15

Тема «Розрахунки кореляційних залежностей в сфері фізичної терапії»

Мета заняття: навчити проводити кореляційний аналіз з використанням табличного процесора Microsoft Excel.

Зміст заняття:

1. Теоретичний матеріал
2. Практична частина

1. Теоретичний матеріал

Кореляція – це вид взаємозв'язків між ознаками. Кожна ознака представляє собою сукупність однотипних, варіюючи показників. Показники можуть бути і однаковими – одному значенню першого показника може відповідати декілька значень другого.

Найпростішим засобом відображення кореляції є кореляційне поле. Поле відображає зміну однієї ознаки в залежності від зміни іншої. Якщо із збільшенням (зменшенням) одного показника, другий також збільшується (зменшується), то кореляція називається **прямою** (позитивною) і відображується позитивним числовим значенням коефіцієнта кореляції. Якщо ж із збільшенням (зменшенням) одного показника, другий зменшується (збільшується), то це **обернена** (негативна) кореляція.

Кореляція може бути **лінійною** або **нелінійною**, – це залежить від того яким чином групуються показники кореляційного поля.

Кореляційний аналіз полягає у визначенні міри зв'язку між двома випадковими величинами X і Y . Як міра такого зв'язку використовується коефіцієнт кореляції. Коефіцієнт кореляції оцінюється по вибірці об'єму n пов'язаних пар спостережень (x_i, y_i) із спільної генеральної сукупності X і Y . Існує декілька типів коефіцієнтів кореляції, застосування яких залежить від виміру величин X і Y .

Для оцінки міри взаємозв'язку величин X і Y , вимірених в кількісних шкалах, використовується коефіцієнт лінійної кореляції (коефіцієнт Пірсона), що припускає, що вибірки X і Y розподілені за нормальним законом.

Коефіцієнт кореляції — безрозмірна статистична характеристика, яка описує ступінь щільності лінійної залежності між випадковими величинами X , Y і змінюється в межах від -1 до 1 , причому, якщо $r[X, Y] > 0$, то з деякою надійністю можна вважати, що між випадковими величинами (показником і фактором) існує пряма залежність, тобто зміна фактора в одному напрямку (збільшення, зменшення) викликає зміну показника в тому ж напрямку. Якщо $r[X, Y] < 0$, то з деякою надійністю можна вважати, що між випадковими величинами існує обернена залежність — зміна фактора в одному напрямку (збільшення, зменшення) викликає зміну показника у протилежному напрямку (зменшення, збільшення).

Коефіцієнт кореляції розраховується по формулі:

$$r_{1,2} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

де $r_{1,2}$ – коефіцієнт кореляції між признаками x и y ;

x_i, y_i – значення спостережуваних величин x и y ;

\bar{x} и \bar{y} – середнє арифметичне значення ознак x и y ;

n – об'єм сукупності.

2. Практична частина

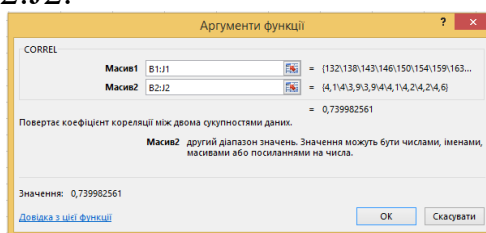
Завдання 1. Визначити взаємозв'язок між довжиною кроку в бігу (см) та споживанням кисню ($\text{л} \cdot \text{хв}^{-1}$). Зробити висновок.

Довжина кроку, см	132	138	143	146	150	154	159	163	170
Споживання кисню, $\text{л} \cdot \text{хв}^{-1}$	4,1	4,0	3,9	3,9	4,0	4,1	4,2	4,2	4,6

1. Для проведення кореляційного аналізу перш за все необхідно ввести дані в робочу таблицю:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Довжина кроку, см	132	138	143	146	150	154	159	163	170
2	Споживання кисню, $\text{л} \cdot \text{хв}^{-1}$	4,1	4	3,9	3,9	4	4,1	4,2	4,2	4,6

2. Потім обчислюється значення коефіцієнта кореляції між вибірками. Для цього потрібно встановити курсор в вільну комірку (наприклад, K1) та вибрати функцію КОРРЕЛ. Ввести в поле **масив1** діапазон даних A1:J1. В поле **масив2** ввести діапазон даних A2:J2:



3. Натиснути ОК.

4. В полі K1 з'явиться значення коефіцієнта кореляції – 0,739983:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Довжина кроку, см	132	138	143	146	150	154	159	163	170	0,739983
2	Споживання кисню, $\text{л} \cdot \text{хв}^{-1}$	4,1	4	3,9	3,9	4	4,1	4,2	4,2	4,6	

Інтерпретація результатів. Значення коефіцієнта кореляції більше ніж 0,7. Значить, можна говорити про те, що досліджуваної групи спостерігається висока ступінь прямого лінійного взаємозв'язку між довжиною кроку в бігу та споживанням кисню ($r=0,739983$).

Завдання 2. Визначити існуючі взаємозв'язки між психофізіологічними показниками. Зробити висновок.

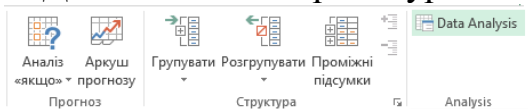
№ п/п	Рік народження	Діагноз	На звук	На світло	З вибором	Тешинг-тест (кіл-ть рухів за 1с)
1	1989	ДЦП, нижній паропарез гр.	0,286	0,401	0,421	5,35
2	1987	Ревматоїдний артрит	0,221	0,322	0,459	4,78
3	1989	ДЦП, нижній паропарез лег.	0,248	0,392	0,434	5,40
4	1988	Парез рук, спинонаральна травма	0,268	0,388	0,508	5,05
5	1990	Правосторонній парез, акушер. плексид	0,245	0,228	0,487	5,25

6	1989	ДЦП, лівий геміопарез лег.	0,239	0,381	0,469	5,25
7	1989	ВР деформація стоп, операційна травма	0,193	0,247	0,388	5,75
8	1988	Аномалія розвитку стоп і кистей	0,248	0,350	0,399	5,85
9	1990	Зрісшийся перелом таза ДТП	0,252	0,272	0,447	5,75

1. Для виконання кореляційного аналізу введіть в діапазон A1: G10 результати дані:

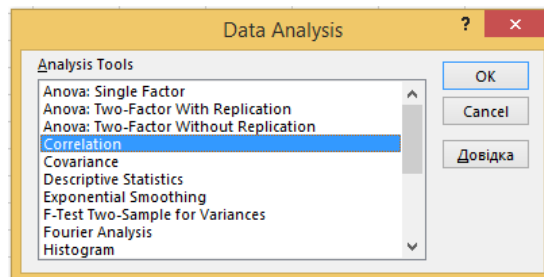
	A	B	C	D	E	F	G	H
	№ п/п	Рік народження	Діагноз	На звук	На світло	З вибором	Теплин-тест (кіль-ть рухів за 1с)	
1								
2	1	1989	ДЦП, нижній паропарез гр.	0,286	0,401	0,421	5,35	
3	2	1987	Ревматоїдний артрит	0,221	0,322	0,459	4,78	
4	3	1989	ДЦП, нижній паропарез лег.	0,248	0,392	0,434	5,4	
5	4	1988	Парез рук, спинональна травма	0,268	0,388	0,508	5,05	
6	5	1990	Правосторонній парез, акушер. плексид	0,245	0,228	0,487	5,25	
7	6	1989	ДЦП, лівий геміопарез лег.	0,239	0,381	0,469	5,25	
8	7	1989	ВР деформація стоп, операційна травма	0,193	0,247	0,388	5,75	
9	8	1988	Аномалія розвитку стоп і кистей	0,248	0,35	0,399	5,85	
10	9	1990	Зрісшийся перелом таза ДТП	0,252	0,272	0,447	5,75	
11								

2. Для виконання процедури аналізу в пункті меню *Дані* виберіть *Аналіз даних*



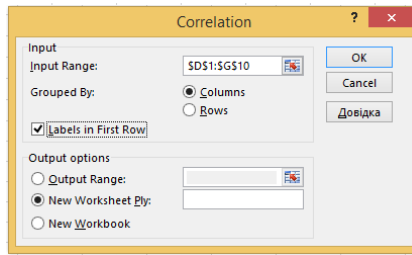
і далі вказати курсором миші на рядок

Кореляція:



3. Натиснути ОК.

4. У діалоговому вікні вказати вхідний інтервал D1:G10. В розділі *Групування* перемикач установити в положення по стовпцям. Встановити прапорець в полі *Мітки в першому рядку*. Вказати вихідний діапазон, встановити перемикач в положення *Новий робочий лист*, на якому будуть виведені результати аналізу:



8. Натиснути ОК.

9. Отриманий результат має вигляд:

	A	B	C	D	E
1		На звук	На світло	З вибором	Теппинг-тест (кількість рухів за 1с)
2	На звук	1			
3	На світло	0,584935	1		
4	З вибором	0,333591	0,08385521	1	
5	Теппинг-тест(кількість рухів за 1с)	-0,11797	-0,2711457	-0,7074262	1
6					
7					

Інтерпретація результатів. З таблиці видно, що негативна кореляція високої сили спостерігається між показниками: теппинг-тесту та реакцією вибору ($r=-0,7074262$).

Мається на увазі, що у пустих клітинках в правій верхній половині таблиці знаходяться ті ж коефіцієнти кореляції, що і в нижній лівій (симетрично розташованих відносно діагоналі).

Завдання 3. Встановити, чи існує кореляційний зв'язок між масою тіла та артеріальним тиском. Оцініть характер та силу кореляційного зв'язку, вірогідність коефіцієнту кореляції. Зробити висновок.

Маса, x_i	120	80	110	100	90
Артеріальний тиск, y_i	150	110	135	140	115

Завдання 4. Лінійна парна регресія і кореляція. Проведемо моделювання лінійної парної кореляції між випадковими числами в MS Excel. Для цього проведемо ряд експериментів з моделювання наборів значень випадкових величин і вимірювання кореляції між ними.

Нижче представлений зразок розрахунку в електронних таблицях. Алгоритм складання розрахункової моделі:

1. У комірку A1 ввести формулу: =СЛЧИС() * 2-1.

Результатом є випадкове число, що набуває значень з відрізка $[-1; 1]$. Множення випадкового числа на 2 збільшує область значень, а віднімання одиниці змінює мінімальне значення. Початкове випадкове число приймає значення з відрізка $[0; 1]$.

2. Скопіювати формулу в комірку B1 та перетягніть кутовий маркер (маркер заповнення) виділення вниз, щоб охопити діапазон комірок A2:B20. Значення випадкових чисел збігатися з зразком не будуть.

3. Ввести написи в комірку D1 – кореляція, F1 – №, G1 – результати експерименту.

4. Ввести формулу в осередок D2: =КОРРЕЛ(A1: A20; B1: B20).

Функція *KORPEЛ* в *MS Excel* обчислює лінійний парний коефіцієнт кореляції між двома наборами даних.

5. Заповнити номерами комірки F2: F21.

6. Ввести з клавіатури в комірку G2 значення коефіцієнта кореляції між поточними значеннями випадкових чисел. Після натискання клавіші Enter значення випадкових чисел і коефіцієнт кореляції зміняться. У комірку G3 вводять з клавіатури нове значення коефіцієнта кореляції, натискаємо клавішу Enter. У комірку G4 вводять з клавіатури нове значення коефіцієнта кореляції, натискаємо клавішу Enter і т. д.

7. Отриманий результат має вигляд:

	A	B	C	D	E	F	G
1	-0,29662	0,36582		Кореляція		№	Результати експерименту
2	0,80452	-0,15763		0,17		1	0,2
3	-0,87473	0,21066				2	0,13
4	-0,71149	-0,82160				3	0,12
5	-0,38078	-0,16747				4	0,22
6	-0,46784	-0,04126				5	0,04
7	-0,67721	0,64024				6	-0,01
8	0,09227	-0,10740				7	-0,03
9	0,29693	0,44419				8	0,24
10	-0,84666	-0,34577				9	0,58
11	-0,20853	0,66930				10	0,2
12	-0,40583	0,69196				11	0
13	-0,18987	-0,60891				12	-0,24
14	-0,68778	-0,75739				13	0,06
15	-0,53396	0,98109				14	-0,06
16	-0,60630	0,15352				15	-0,1
17	-0,63508	-0,92444				16	-0,5
18	0,53705	0,29179				17	0,31
19	0,94683	0,36699				18	-0,18
20	-0,00752	-0,74876				19	0,24
21						20	-0,12

ЛІТЕРАТУРА

1. Ашанін В.С., Алексєєва І.А., Алексєнко Я.В. Навчальний посібник з комп'ютерної техніки та математичних методів в спорті (лабораторний практикум). Харків: ХДАФК, 2013, 112с.
2. Ашанін В.С., Алексєнко Я.В., Філенко Л.В. Комп'ютерна графіка. Серія: Інформатика та інформаційні технології у фізичному вихованні та спорті: методичні рекомендації. Харків: ХДАФК, 2016, 32с.
3. Ашанін В.С., Єгорова О.В., Філенко Л.В. Інформаційно-комунікаційні системи у фізичній культурі та спорті : навчальний посібник. Харків: ХДАФК, 2018, 164с.
4. Ашанін В.С., Пасько В.В. Обробка та візуалізація даних наукових досліджень. Навчальний посібник. Частина 1. Харків : ХДАФК, 2020, 132 с.
5. Ашанін В.С., Полторацька Г.С., Філенко Л.В. Комп'ютерні мережі. Серія: Інформатика та інформаційні технології у фізичному вихованні та спорті: методичні рекомендації. Харків: ХДАФК, 2016, 32с.
6. Ашанін В.С., Філенко Л.В., Басєнко О.В., Церковна О.В. Інформатика та методи комп'ютерної обробки інформації (лабораторний практикум): навчальний посібник. Харків: ХДАФК, 2012, 152 с.
7. Ашанін В.С., Церковна О.В. Комп'ютер і здоров'я студентів: навчальний посібник. Харків: СМІТ, 2010, 88 с.
8. Русанов М.Г. Безпека життєдіяльності дітей і молоді в процесі фізичного виховання: навчально-методичний посібник. Х.: «ХГПА», 2012, 181 с.
9. Трегуб В.В. Основи створення інформаційних систем у фізичній культурі та спорті: навчальний посібник. Харків, 2005, 104 с.
10. Шандригось В.І. Методи дослідження фізичного стану школярів в процесі фізичного виховання: методичні рекомендації. Тернопіль: ТДПУ, 2001, 156 с.

Навчальне видання

Пасько Владлена Віталіївна
Ашанін Володимир Семенович
Філенко Людмила Василівна

**Комп'ютерна техніка та методи
математичної статистики
(практичні роботи)**

Навчально-методичний посібник

Харківська державна академія фізичної культури
вул. Клочківська, 99, Харків, 61058