

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ
І СПОРТУ УКРАЇНИ

Комп`ютерна техніка
та методи математичної статистики

Галузь знань «Фізичне виховання, спорт і здоров`я людини»

Затверджено до видання вченою радою
Національного університету фізичного виховання і спорту України
як навчальний посібник для студентів
вищих навчальних закладів

Київ – 2014

Комп'ютерна техніка та методи математичної статистики

Затверджено до видання вченою радою
Національного університету фізичного виховання і спорту України,
протокол № 1 від 28.08.2014 р.

Рецензенти:

ПАВЛЕНКО П.М. – доктор технічних наук, професор,
заступник директора з навчально-методичної роботи інституту
Інформаційно-діагностичних систем
Національного авіаційного університету
ХМЕЛЬНИЦЬКА І.В. – кандидат наук фізичного виховання і спорту,
доцент кафедри кінезіології
Національного університету фізичного виховання і спорту України

Під загальною редакцією Кашуби В.О.

Комп'ютерна техніка та методи математичної статистики: навч. посібник / В.О. Кашуба, Л.В. Денисова, В.В. Усиченко, Л.А. Харченко, Ю.Л. Хлевна, А.М. Бойко, М.В. Караватська, В.П. Вишневецька – 2014. – 213 с.

У лабораторному практикумі подано теоретичний матеріал та приклади лабораторних завдань відповідно до програми з дисципліни «Комп'ютерна техніка та методи математичної статистики», розглянуто можливості системного та прикладного програмного забезпечення, зокрема операційного середовища Windows, основних програмних продуктів пакета MS Office, теоретичних основ теорії ймовірностей, математичної статистики та статистичного аналізу в галузі фізичної культури та спорту.

Для студентів галузі знань «Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини».

ЗМІСТ

Вступ.....	7
Вступ до розділу 1	9
Розділ 1. Основи роботи в Windows	10
<i>Лабораторна робота №1. Апаратне забезпечення персонального комп'ютера. Основи роботи з персональним комп'ютером.....</i>	<i>10</i>
<i>Теоретичні відомості</i>	<i>10</i>
<i>Практичне завдання</i>	<i>24</i>
<i>Завдання для самоперевірки</i>	<i>25</i>
<i>Лабораторна робота №2. Операційне середовище Windows. Робота з файлами та папками у середовищі Windows. Навігаційний файловий менеджер Проводник Windows</i>	<i>29</i>
<i>Теоретичні відомості.....</i>	<i>29</i>
<i>Практичне завдання</i>	<i>38</i>
<i>Завдання для самоперевірки</i>	<i>40</i>
<i>Лабораторна робота №3. Сервісні програмні засоби. Програма архівації даних WinZip. Антивірусні програми</i>	<i>43</i>
<i>Теоретичні відомості.....</i>	<i>43</i>
<i>Практичне завдання</i>	<i>50</i>
<i>Завдання для самоперевірки</i>	<i>52</i>
<i>Комплексне завдання до розділу 1 “Основи роботи в Windows”.....</i>	<i>55</i>
Вступ до розділів 2, 3	59
Розділ 2. Системи обробки текстової інформації засобами текстового процесора MS Word	60
<i>Лабораторна робота №4. Текстовий процесор MS Word: набір і форматування текстових документів.</i>	<i>60</i>
<i>Теоретичні відомості.....</i>	<i>60</i>
<i>Практичне завдання</i>	<i>70</i>
<i>Завдання для самоперевірки</i>	<i>72</i>

<i>Лабораторна робота №5. Текстовий процесор MS Word: робота з таблицями</i>	75
<i>Теоретичні відомості</i>	75
<i>Практичне завдання</i>	81
<i>Завдання для самоперевірки</i>	83
<i>Лабораторна робота №6. Текстовий процесор MS Word: побудова графіків та діаграм</i>	87
<i>Теоретичні відомості</i>	87
<i>Практичне завдання</i>	95
<i>Завдання для самоперевірки</i>	97
<i>Комплексне завдання до розділу 2 “Системи обробки текстової інформації засобами текстового процесора MS Word”</i>	100
Розділ 3. Системи обробки табличних даних засобами табличного процесора MS Excel	104
<i>Лабораторна робота №7. Табличний процесор MS Excel: набір та форматування табличних даних</i>	104
<i>Теоретичні відомості</i>	104
<i>Практичне завдання</i>	114
<i>Завдання для самоперевірки</i>	115
<i>Лабораторна робота №8. Табличний процесор MS Excel: побудова графіків та діаграм</i>	119
<i>Теоретичні відомості</i>	119
<i>Практичне завдання</i>	124
<i>Завдання для самоперевірки</i>	125
<i>Лабораторна робота №9. Обчислення за допомогою формул та функцій в середовищі табличного процесора MS Excel</i>	128
<i>Теоретичні відомості</i>	128
<i>Практичне завдання</i>	133
<i>Завдання для самоперевірки</i>	135

<i>Комплексне завдання до розділу 3 “ Системи обробки табличних даних засобами табличного процесора MS Excel ”</i>	139
Вступ до розділу 4	144
Розділ 4. Методи математичної статистики.....	145
<i>Лабораторна робота №10. Елементи описової статистики (метод середніх величин)</i>	145
<i>Теоретичні відомості</i>	145
<i>Практичне завдання</i>	148
<i>Завдання для самоперевірки</i>	152
<i>Лабораторна робота №11. Вибірковий метод</i>	156
<i>Теоретичні відомості</i>	156
<i>Практичне завдання</i>	159
<i>Завдання для самоперевірки</i>	161
<i>Лабораторна робота №12. Параметричні критерії</i>	163
<i>Теоретичні відомості</i>	163
<i>Практичне завдання</i>	169
<i>Завдання для самоперевірки</i>	172
<i>Лабораторна робота №13. Непараметричні критерії</i>	174
<i>Теоретичні відомості</i>	174
<i>Практичне завдання</i>	179
<i>Завдання для самоперевірки</i>	182
<i>Лабораторна робота №14. Кореляційний аналіз</i>	184
<i>Теоретичні відомості</i>	184
<i>Практичне завдання</i>	187
<i>Завдання для самоперевірки</i>	190
<i>Комплексне завдання до розділу 4 “ Методи математичної статистики ”</i>	192
Відповіді до лабораторних робіт	196
Додатки	199
Список літератури	211

Вступ

У сучасному суспільстві відбуваються якісні зміни у всіх сферах людського життя. Важливу роль у цих перетвореннях відіграють стрімкий розвиток науково-технічного прогресу, глобальна технологізація та інформатизація у передових країнах світової спільноти. Процес формування інформаційного суспільства висуває завдання інформатизації системи освіти, що передбачає підвищення якості професійної підготовки фахівців на підставі широкого використання сучасних інформаційних і комунікаційних технологій.

Для вільної орієнтації в інформаційних потоках фахівець будь-якого профілю повинен уміти отримувати, обробляти і використовувати інформацію за допомогою комп'ютера, телекомунікацій та інших сучасних засобів. Таким чином, питання оволодіння новітніми інформаційними технологіями та їх використання стають одним з основних компонентів професійної підготовки будь-якого фахівця, серед яких і спеціалісти у галузі фізичної культури та спорту.

Переважна більшість практичних завдань у даній галузі пов'язана з отриманням і обробкою великих масивів інформації, для роботи з якими необхідно мати навички первинної обробки інформації, а саме: робота з текстами, таблицями, графіками та діаграмами та володіння сучасними програмними засобами для вирішення таких більш складних завдань, як демонстрація ілюстративного матеріалу, моделювання навчальних, тренувальних і змагальних процесів, зберігання інформації у вигляді банків даних, обробка та математико-статистичний аналіз результатів змагань і наукових досліджень.

Таким чином, фахівець у галузі фізичної культури та спорту тільки тоді може вважатися спеціалістом високої кваліфікації, якщо володіє необхідним мінімумом знань сучасного програмного та технічного комп'ютерного забезпечення, методів математичної статистики для вирішення своїх професійних завдань.

У лабораторному практикумі, що пропонується, викладено навчальний матеріал курсу «Комп'ютерна техніка та методи математичної статистики», який є нормативною дисципліною циклу природничо-наукової підготовки (фундаментальних дисциплін) галузі знань «Фізичне виховання, спорт та здоров'я людини» професійно-практичної підготовки бакалаврів за вимогами кредитно-модульної системи.

Лабораторний практикум складається з чотирьох розділів і вміщує теоретичний матеріал, що стосується використання сучасного комп'ютера типу IBM PC у професійній діяльності фахівців з фізичного виховання та спорту.

У першому розділі висвітлено питання про технічне та програмне забезпечення персонального комп'ютера, докладно охарактеризовані основні функції апаратних складових, архітектура та схема роботи ПК, представлено

основи роботи з системним програмним забезпеченням, зокрема операційним середовищем Windows та сервісними програмними засобами. У розділі порушені також питання щодо особливостей використання комп'ютера для людей з обмеженими можливостями: застосування спеціального програмного забезпечення та спеціальних пристроїв.

Другий розділ вміщує фундаментальні дані про технології обробки текстової інформації, розглядаються можливості формування складних документів засобами текстового редактора MS Word

У третьому розділі розглянуто засоби обробки, аналізу та презентації інформації з використанням табличного процесора MS Excel: створення таблиць, складних формул, діаграм, використання стандартних функцій для вирішення професійних задач.

Особливу увагу в лабораторному практикумі приділено питанням основ статистичних методів обробки результатів досліджень в галузі фізичної культури та спорту. У четвертому розділі розглянуті основні поняття математичної статистики, теорії ймовірностей, кореляції, обчислення статистичних параметрів за допомогою комп'ютерів.

Окрім теоретичного матеріалу, в лабораторному практикумі подано приклади завдань до лабораторних занять відповідно до програми дисципліни та алгоритм їх вирішення. Спеціальні кросворди та контрольні запитання до кожного лабораторного заняття дозволять перевірити рівень засвоєння матеріалу.

Сподіваємося, що лабораторний практикум допоможе студентам набути необхідних знань та оволодіти основними професійними компетентностями у використанні комп'ютерної техніки у практичній діяльності та у повсякденному житті, застосуванні методів математичної статистики для вирішення різноманітних завдань у галузі фізичної культури та спорту.

ВСТУП ДО РОЗДІЛУ 1

Як би машина добре не працювала, вона може вирішувати всі задачі, які від неї вимагаються, але вона ніколи не придумас жодної.
Альберт Ейнштейн

Комп'ютерна техніка та інформаційні технології нині досягли у своєму розвитку настільки високого рівня, що перетворилися на одну з важливих сторін дійсності та стали необхідною складовою професійної діяльності фахівця з фізичного виховання та спорту. Це зумовлює необхідність опанування студентами знань комп'ютерного технічного та програмного забезпечення для розв'язання конкретних практичних завдань. Майбутні фахівці галузі фізичної культури та спорту повинні мати знання щодо архітектури, конфігурації та принципів роботи сучасного комп'ютера, основних функцій системного програмного забезпечення, можливостей сервісних програмних засобів, зокрема системних утиліт, програм архівації та антивірусного захисту інформації.

1-й розділ «Основи роботи в Windows» містить 3 лабораторні роботи, що складаються з теоретичної частини, спеціально підготовлених навчальних завдань та завдань для самоперевірки. У розділі представлено базовий комплекс необхідних теоретичних знань щодо архітектури комп'ютера, основних принципів роботи в операційній системі Microsoft Windows, використання навігаційних файлових менеджерів для роботи з файловою системою, різновидів комп'ютерних вірусів та антивірусних програм, програмного забезпечення для архівування інформації та даних про використання комп'ютера для людей з обмеженими можливостями (спеціальне програмне забезпечення, спеціальні пристрої та компоненти).

Даний розділ надає студентам чітке уявлення щодо засад побудови персональних комп'ютерів, а також набуття практичних умінь і навичок використання можливостей персональної техніки, системного програмного забезпечення для розв'язання завдань фахового спрямування. Сформовані навички роботи на персональному комп'ютері дадуть змогу майбутнім фахівцям з фізичного виховання та спорту самостійно опановувати нові програмні засоби.

РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ РОБОТИ В WINDOWS

Лабораторна робота №1

АПАРАТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА. ОСНОВИ РОБОТИ З ПЕРСОНАЛЬНИМ КОМП'ЮТЕРОМ

Мета заняття: ознайомлення з апаратним забезпеченням персонального комп'ютера.

Основні поняття і терміни: системний блок, накопичувач на жорсткому магнітному диску (вінчестер); накопичувач на гнучкому магнітному диску (вінчестер); дисковод для оптичних дисків; системна (материнська) плата; мікропроцесор (МП); блок живлення; оперативна пам'ять (ОП); звукова плата; відеокарта; мережева плата.

1. Теоретичні відомості

Персональний комп'ютер (ПК) – електронна обчислювальна машина, призначена для особистого використання.

1.1. Апаратне забезпечення персонального комп'ютера

Апаратне забезпечення персонального комп'ютера – система взаємопов'язаних технічних пристроїв, за допомогою яких виконуються введення, обробка та зберігання інформації.

Персональний комп'ютер складається з трьох головних компонент: системний блок; пристрої введення та пристрої виведення інформації.

1.1.1. Системний блок

Системний блок – це основний вузол комп'ютера (рис. 1.1). До його складу входять:

- системна (материнська) плата, яка містить:
 - мікропроцесор (МП);
 - мікросхеми пам'яті;
 - контролери (адаптери) пристроїв: клавіатури, дисків тощо;
 - звукова, відео- та мережева плати тощо
- блок живлення;
- накопичувач на жорсткому магнітному диску;
- дисководи для лазерних (оптичних) та магнітних дисків;
- слоти розширення для додаткових пристроїв (порти) на задній та передній панелях;

Компоненти системного блоку приєднуються до материнської плати за допомогою роз'ємів (слотів).



Рисунок 1.1 – Системний блок персонального комп'ютера

Складові системної (материнської) плати

Мікропроцесор (англ. – *microprocessor*) – це основний пристрій комп'ютера, який обробляє дані та виконує обчислення (рис. 1.2). Центральний процесор містить пристрій управління та арифметико-логічний пристрій (АЛП).

Оперативна пам'ять (англ. *Random Access Memory, ОП*) або оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП) – пам'ять комп'ютера, призначена для зберігання коду та даних програм під час їх виконання (рис. 1.3).



а

б

Рисунок 1.2 – Мікропроцесор:
а – вигляд зверху; б – вигляд знизу



Рисунок 1.3 – Плата оперативної пам'яті

Постійна пам'ять (англ. *Read only memory, ПП*) або постійний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП) є важливою частиною материнської плати



Рисунок 1.4 – постійний запам'ятовуючий пристрій

(часто називають BIOS ROM) (рис. 1.4). У цій мікросхемі зберігається базова програма управління комп'ютером – так звана базова система введення-виведення, більше відома як BIOS (*basic input-output system*). На відміну від операційної системи та іншого програмного забезпечення, встановлених на жорсткий диск, BIOS доступний комп'ютеру

без підключення вінчестера і інших елементів. Це програмне забезпечення визначає порядок взаємодії складових частин комп'ютера між собою.

Якщо мікросхему ПЗУ пошкодити або внести в BIOS налаштування, не сумісні з працездатністю системи, комп'ютер не запуститься.



Рисунок 1.5 – Звукова карта

Звукова карта (англ. *sound card*; синоніми – звукова плата, аудіоплата, аудіокарта, звуковий контролер, аудіоконтролер) – пристрій, за допомогою якого на комп'ютері працюють зі звуком. Дозволяє виводити звук на акустичні системи та записувати його в пам'ять комп'ютера (рис. 1.5).

Відеокарта (англ. *video card*; синоніми – графічна карта, графічний адаптер, графічний прискорювач) – пристрій, що дозволяє обробляти, генерувати зображення з подальшим їх виведенням на екран периферійного пристрою (рис. 1.6).



Рисунок 1.6 – Відеокарта



Рисунок 1.7 – Мережева карта

Мережева карта (англ. *network interface card*; синоніми – мережева плата, мережевий адаптер) – периферійний пристрій, що дозволяє комп'ютеру взаємодіяти з іншими пристроями мережі (рис. 1.7).

Сьогодні для зручності використання та здешевлення усього комп'ютера в цілому звукові, відеокарти та мережеві плати досить часто інтегровані в материнську плату.

Розглянемо інші компоненти системного блоку.

Блок живлення – пристрій, призначений для перетворення змінної напруги мережі на низьку постійну напругу, необхідну для роботи електронних схем, двигунів дисководів тощо (рис. 1.8).



Рисунок 1.8 – Блок живлення

Накопичувач на жорсткому магнітному диску (HDD, вінчестер) – пристрій, що служить для запису, читання та довготривалого зберігання даних і програм (рис. 1.9). Накопичувачі розміщують у системному блоці комп'ютера, проте вони можуть бути і зовнішніми пристроями. Останнім часом поширення набувають *твердотілі накопичувачі (SSD)* – пристрої, побудовані на основі енергонезалежної пам'яті, що не мають рухомих частин.



Рисунок 1.9 – Накопичувачі:
 а – внутрішній дисковий магнітний;
 б – зовнішній дисковий магнітний; в – внутрішній тверdotільний

Дисковод для оптичних дисків – це пристрій для читання та запису інформації на оптичних носіях (CD-диски, англ. – *Compact Disk*, DVD-диски, англ. – *Digital Video Disc*, BD-диски, англ. – *Blu-Ray Disc*) (рис. 1.10). Збереження даних на цих носіях відбувається за допомогою лазера.

Розрізняють такі стандарти CD-дисків: CD-ROM (лише для читання), CD ± R (для одноразового запису та для читання), CD±RW (для багаторазового запису, видалення та читання інформації). Аналогічні стандарти існують і для DVD та BD-дисків.



Рисунок 1.10 –
 Дисковод для оптичних дисків

На CD-диск може бути записано до 700 Мб, на DVD-диск – від 4,7 Gb до 13 Gb і навіть до 17 Gb завдяки так званім двошаровим дискам, які дозволяють записувати дані на обидві сторони.

Для BD-дисків – диски з можливістю перезапису даних називаються BD-RE. Винятковою характеристикою BD (*Blu-ray Disc*) є висока щільність ємності накопичувача – 25 Гб на кожен шар однієї сторони (одношаровий) і 50 Гб (двошаровий).

1.1.2. Пристрої введення

Пристроями введення є: клавіатура, сканери, сенсорні екрани, маніпулятори (миша, джойстик-важіль, трекбол-куля в оправі, світлове перо), графічні планшети (диджитайзер) тощо.

Розглянемо деякі пристрої введення.

Клавіатура

За допомогою клавіатури в комп'ютер вводять різноманітні символні дані. Існують клавіатури з пластмасовими клавішами, а також із так званими мембранними, які не потрібно натискати, оскільки до них досить торкнутися. Серед основних типів клавіатур виділимо 84-клавішні та 101-клавішні. Найчастіше використовують клавіатуру другого типу (рис. 1.11).

Визначимо основні групи клавіш цього типу клавіатури:



Рисунок 1.11 – Клавіатура

- функціональні;
- алфавітно-цифрові;
- клавіші спеціального призначення;
- клавіші управління курсором та редагування;
- додаткова цифрова клавіатура.

Функціональні клавіші – ряд клавіш F1-F12 (рис.1.12), розташований у верхній частині клавіатури. Вони мають назву функціональні тому, що за кожною клавішею закріплена певна функція. Тобто, функціональна клавіатура запрограмована виконувати певні команди операційної системи. Крім того, в різних програмах функціональні клавіші можуть мати додаткові функції – ті ж, що і в ОС, або інші, залежно від задуму розробника.



Рисунок 1.12 – Функціональні клавіші

Алфавітно-цифрові клавіші – група клавіш, що призначені для введення літер, знаків пунктуації, цифр та спеціальних символів. В Україні найчастіше використовують клавіатури із позначеними на них літерами англійського, українського та російського алфавітів. Багато клавіш цієї групи мають подвійне позначення. Позначення кожної клавіші залежить від мови, яка активна під час роботи. Для зміни мови використовують комбінації клавіш *Shift+Ctrl* або *Shift+Alt* (залежить від того, яку комбінацію клавіш визначив адміністратор). Щоб застосувати певну комбінацію, слід одночасно натиснути клавіші з клавіатури *Shift* та *Ctrl* (або *Shift* і *Alt*).

Клавішу *Space* – найбільшу, застосовують для введення порожнього символу (пробілу).

До клавіші спеціального призначення відносяться: *Enter*, *CapsLock*, *Shift*, *Backspace*, *Esc*, *Tab*.

Клавішу *Enter* використовують для виконання певної дії, наприклад, для відкриття раніше виділеного документа чи папки. Під час набору тексту в середовищі текстового процесора **MS Word** натиснення клавіші *Enter* означає перехід на новий рядок.

Клавіша *CapsLock* служить для введення та фіксації режиму великих літер. Для того, щоб у цьому режимі ввести малу літеру, разом з нею натискають клавішу *Shift*. Повторне натиснення на клавішу *CapsLock* змінює режим введення літер (відбувається заміна режиму великих літер на режим малих літер і навпаки).

Для введення малих літер використовують ті клавіші, на яких є відповідне зображення літери. Щоб ввести велику літеру, наприклад «А», необхідно натиснути на клавішу *Shift* і, не відпускаючи її, натиснути на клавішу, на якій зображена літера «А».

Для введення символу “=” натискають клавішу із відповідним зображенням. Щоб ввести символ “+”, слід одночасно натиснути на цю саму клавішу та клавішу *Shift*.

Аналогічно за допомогою клавіші *Shift* вводять спеціальні символи, такі як “!” (*Shift* + 1), “»” (*Shift* + 2), “№” (*Shift* + 3), “;” (*Shift* + 4), “%” (*Shift* + 5), “:” (*Shift* + 6), “?” (*Shift* + 7), “*” (*Shift* + 8), “(“ (*Shift* + 9), “)” (*Shift* + 0). Їх вводять за умови активності української розкладки клавіатури. Якщо активна англійська розкладка, при одночасному натисненні клавіші *Shift* вводять верхні ліві символи, відображені на клавішах, наприклад, “\$” (*Shift* + 4).

Клавіша *Backspace* розміщується над клавішею *Enter*. Вона вилучає символ, що знаходиться ліворуч від курсора.

Клавішу *Esc* застосовують для скасування будь-якої дії, виходу з режиму роботи програми тощо.

Клавішу *Tab* у процесі редагування текстів використовують для переходу до наступної позиції табуляції, а під час роботи з вікнами – для переходу з одного поля в інше.

Клавішу *Print Screen* використовують для копіювання вмісту екрана до буферу обміну.

Клавіші управління курсором та редагування. Цей блок містить клавіші *Home*, *End*, *Page Up* (*PgUp*), *Page Down* (*PgDn*), клавіші зі стрілками, клавіші редагування *Delete* та *Insert* (рис. 1.13).

Якщо у відкритому документі, наприклад, створеному за допомогою текстового процесора **MS Word**, натиснути клавішу *Home*, курсор миші переміститься на початок рядка, клавішу *End* – курсор переміститься в кінець рядка. Якщо натиснути на клавішу ←, курсор миші переміститься на один символ вліво, на клавішу → – на один символ праворуч, на ↑ – на один рядок вгору, на ↓ – на один рядок вниз. Натискаючи клавішу *PgUp*, перемістимося на одну екранну сторінку вгору, на клавішу *PgDn* – на одну екранну сторінку вниз.

Клавішу *Del* (*Delete*) використовують для вилучення символів праворуч від курсора або виділеного фрагмента тексту.

Клавішу *Ins* (*Insert*) застосовують для вставлення символів або для перемикання між двома режимами введення символів:

- вставка (введення зсувом символів);
- заміна (введення із заміщенням раніше введених символів).

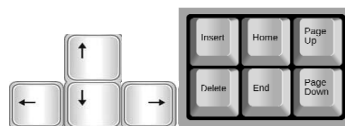


Рисунок 1.13 – Клавіші управління курсором та редагування

Додаткову цифрову клавіатуру використовують у двох випадках. У режимі блокування цифр (активна клавіша *Num Lock*) за допомогою блоку цифрової клавіатури виконують введення числової інформації та знаків арифметичних дій. Якщо режим блокування цифр вимкнений (відсутнє світло відповідного індикатора, що відповідає клавіші *Num Lock*), то ці клавіші виконують функції управління курсором. Клавіша *Delete* свого призначення не змінює. Вмикання та вимикання режиму блокування цифр здійснюють натисненням на клавішу *Num Lock* (рис. 1.14).



Рисунок 1.14 – Додаткова цифрова клавіатура

Індикатори режимів. У правому верхньому кутку клавіатури знаходяться індикатори режиму великих літер (*Caps Lock*), блокування цифр (*NumLock*) та блокування прокручування (*Scroll Lock*). Вони світяться під час вмикання відповідних режимів, а при вимиканні – гаснуть. Вмикання і вимикання вказаних режимів здійснюються натисненням на однойменні клавіші *Num Lock*, *Caps Lock*, *Scroll Lock*.

Користувачі зі слабким зором в ОС **Microsoft Windows XP** і **Windows Vista** можуть використовувати альтернативну клавіатуру з більшими за звичайні клавішами. Для полегшення роботи людей з обмеженою рухливістю застосовують екранну клавіатуру. Дана утиліта призначена для введення символів у текстові документи й екранні форми за допомогою миші (рис. 1.15).



а



б

Рисунок 1.15 – Альтернативна (а) й екранна (б) клавіатура

Розглянемо інші пристрої введення інформації (рис.1.16).

Сенсорний екран – пристрій введення інформації, який реагує на дотики до нього.

Сканер – пристрій введення інформації, який створює цифрову копію зображення паперового носія. Процес отримання копії називають *скануванням*.

Мікрофон – пристрій, призначений для введення звукової інформації в пам'ять ПК.



Рисунок 1.16 – Пристрої введення:
а – сенсорний екран; б – сканер; в – мікрофон

Особливо зручними і необхідними є *сенсорні екрани* для людей із обмеженими можливостями. Для тих, у кого проблеми з опорно-руховим апаратом (порушені рухові можливості рук), існує *стилус Mouthstick*. Його можна використовувати для управління будь-якими гаджетами (пристроями) із *сенсорними екранами*. Він ідеальний для роботи з iPad. Це перший у світі *стилус*, яким можна управляти за допомогою ротового апарату. Для зручності користувача існує знімна м'яка силіконова насадка для рота (рис. 1.17).

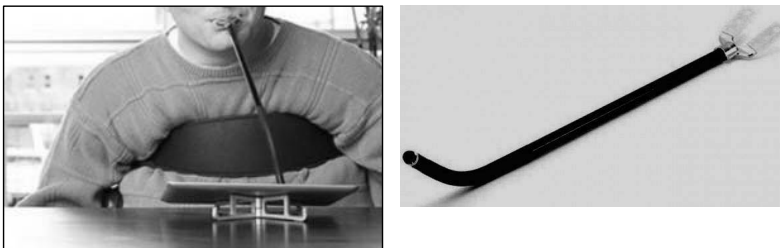


Рисунок 1.17 – *Стилус Mouthstick* від компанії Griffin

Ергономічність і гнучкість стилуса дозволяє людині під час маніпуляцій з екраном не напружувати м'язи шиї і не втомлюватися. За необхідності *стилус Mouthstick* можна використовувати й для роботи зі звичайною клавіатурою.

Користувачі з обмеженими можливостями також можуть використовувати *стек*. Зовні він схожий на стилус. Його використовують для полегшення натискання клавіш клавіатури. Зазвичай користувачі закріплюють *стек* на голові, затискають підборіддям або тримають у роті чи в руці. *Стеки* можуть знадобитися людям, яким необхідно управляти комп'ютером без допомоги рук або в яких порушена координація рухів.

Для роботи на ПК використовують різні маніпулятори, найбільш поширеним, з яких, є миша. Миша призначена для швидкого переміщення курсору в задану точку екрана, управління командами, відкриття документів і запуску програм на виконання. Існують механічні, оптичні інфрачервоні бездротові миші. Як пристрої введення, існують і інші маніпулятори, наприклад, *джойстики*, які під'єднують до роз'єму для миші та використовують для

управління курсором на екрані (рис. 1.18), *комп'ютерний руль* – пристрій, що імітує автомобільне кермо, використовують його під час комп'ютерної гри.



Рисунок 1.18 – Маніпулятори:
а – миша; б – трекбол; в – джойстик; г – комп'ютерний руль

Для людей з обмеженими можливостями існують спеціальні *джойстики*, якими можна управляти губами, підборіддям, ступнями. Люди, які не можуть виконувати точні рухи й у яких обмежена здатність до виконання широких рухів, для управління комп'ютером можуть застосовувати *трекболи* спеціальної конструкції (рис. 1.19).



Рисунок 1.19 – Маніпулятори спеціальної конструкції:
а – трекболи; б – джойстики

Для користувачів з обмеженими можливостями створено пристрої, які дозволяють активувати перемикач за допомогою подиху й ковтання (рис. 1.20).

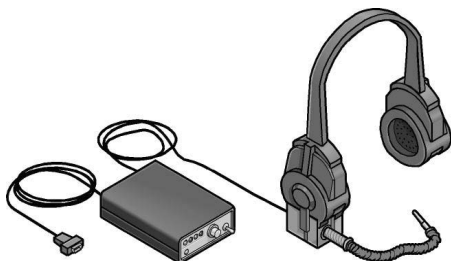


Рисунок 1.20 – Пристрої для управління за допомогою подиху й ковтання

Для людей із різними типами порушень у стані здоров'я створені також електронні пристрої, які дозволяють користувачам управляти рухом

покажчика на екрані за допомогою ультразвуку, інфрачервоних променів, рухів очей, сигналів нервових закінчень і мозкових хвиль.

1.2.3. Пристрої виведення

Пристроями виведення інформації є: монітори, принтери, плотери (графобудівники) тощо.

Монітор – електронний пристрій для відображення та виведення інформації.

Сучасні комп'ютерні монітори бувають кількох типів (рис. 1.21):

- на основі електронно-променевої трубки;
- рідкокристалічні (LCD);
- плазмові;
- проєкційні;
- *OLED*-монітори.

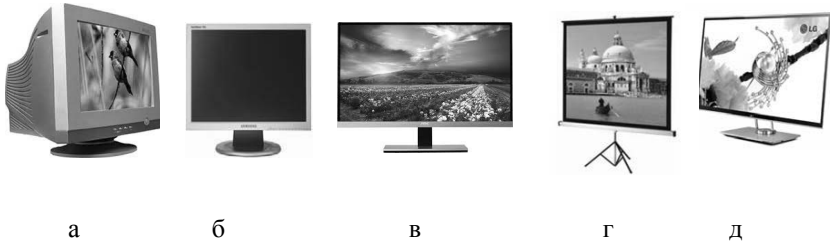


Рисунок 1.21 – Типи моніторів:

а – на основі електронно-променевої трубки; б – рідкокристалічні;
в – плазмові; г – проєкційні; д – *OLED*-монітори

Монітори на основі електронно-променевої трубки

Електронно-променева трубка являє собою електронно-вакуумний пристрій у вигляді скляної колби, у верхній частині якої знаходиться електронна трубка, а на дні розташований екран із шаром люмінофору. При нагріванні електронна пушка випромінює потік електронів, які з високою швидкістю рухаються до екрана, проходять через фокусуючу та нахиляючу котушку, що скеровує їх у певну точку люмінофорного покриття екрану. Під дією електронів люмінофор випромінює світло, яке бачить користувач.

Рідкокристалічні монітори

Рідкокристалічні монітори – (англ. *liquid crystal display (LCD)*) найпоширеніший тип моніторів на цей час. Екран такого монітору складається з двох скляних пластин, між якими знаходиться маса, що містить рідкі кристали. Вони змінюють свої оптичні властивості залежно від прикладеного електричного заряду. Монітори цього типу потребують підсвічування або зовнішнього освітлення. Основними перевагами є малі габарити порівняно з попереднім різновидом монітора. До недоліків можна віднести недостатню швидкодію при зміні зображення на екрані, що

особливо помітно під час переміщення курсору миші, а також залежність різкості і яскравості зображення від кута зору.

Плазмові монітори

Принцип функціонування плазмових моніторів нагадує роботу неонових ламп, виготовлених у вигляді трубки, заповненої інертним газом низького тиску. Плазмові екрани створюють шляхом заповнення простору між двома скляними поверхнями інертним газом, наприклад аргоном або неоном. Фактично, кожний піксель на екрані працює, як звичайна флуоресцентна лампа.

Головними перевагами є висока яскравість, контрастність, відсутність тремтіння зображення. Головним недоліком такого типу моніторів є високе споживання енергії, що зростає при збільшенні діагоналі монітора.

Проекційні екрани

Технічні характеристики проекційного екрану частково визначаються можливістю управління та зручністю монтажу, але найголовніша деталь екрану – проекційне полотно. Вибір типу полотна визначає, як проєктоване зображення відтворюється на екрані. При виборі проекційного полотна важливу роль відіграють три фактори: рівень навколишнього освітлення, яскравість проєктора (світловіддача) і його положення. Для отримання оптимального зображення ці змінні повинні бути підлаштовано один під одного. Розрізняють портативні та стаціонарні екрани.

Існують такі види портативних екранів: на тринозі та з корпусом-опорою.

Найпоширенішими вважають стаціонарні екрани, кріплення яких буває настінне, стельове відкрите і стельове приховане.

OLED-монітори

OLED-монітор або органічний світлодіод (англ. Organic light-emitting diode) – напівпровідниковий прилад, до складу якого входять органічні сполуки. Вони ефективно випромінюють світло при пропусненні через них електричного струму. Це найсучасніший тип монітора, до переваг якого можна віднести неймовірну контрастність та яскравість зображення при меншому споживанні енергії порівняно з *LCD* чи плазмовими екранами. Крім того, *OLED*-монітор набагато тонший за будь-який, навіть найсучасніший *LCD*. Перспективи нової технології – прозорі монітори, які пропускають через себе світло, за рахунок чого зображення можна побачити з двох протилежних сторін та гнучкі дисплеї, які можна згорнути в трубочку, як газету.

Основні параметри моніторів

Основними характеристиками монітора є: розмір по діагоналі, роздільна здатність, частота регенерації (оновлення) та клас захисту.

Розмір екрану монітора вимірюють по діагоналі у дюймах, який коливається від 9 (23 см) до 42 дюймів (106 см).

Роздільна здатність монітора дозволяє чітко і роздільно відтворювати зображення. У графічному режимі роботи зображення на екрані монітора складається з точок (пікселів). Чіткість та роздільність зображення залежить

від кількості точок по горизонталі та вертикалі: чим більша роздільна здатність, тим краща якість зображення. Наприклад, вираз "роздільна здатність 1024x768" означає, що монітор може виводити 768 горизонтальних рядків по 1024 точки у кожному. Стандартними є такі режими роздільної здатності: 640x480, 800x600, 1024x768, 1152x864.

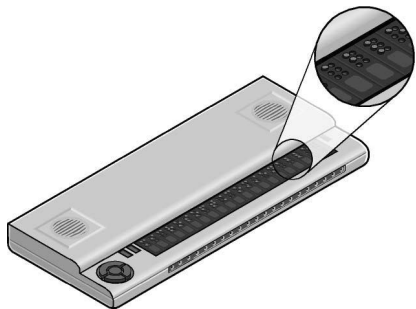


Рисунок 1.22 – Монітор Брайля

Для осіб, які втратили зір, існують спеціальні *монітори Брайля*. Завдяки їм користувач за допомогою дотику може читати текст, що постійно оновлюється (рис. 1.22).

Принтери

Принтер – це пристрій для друку цифрової інформації на твердий носій, наприклад, на папір (рис. 1.23).

Існують різні класифікації принтерів. За кількістю символів їх поділяють на: послідовні, рядкові і сторінкові, залежно від методу отримання зображень – на ударні та безударні. Ударні принтери створюють на паперовому носії зображення символів та графіки за допомогою окремих точок. Безударні формують зображення з крапель чорнила, частинок порошку або шляхом нагрівання спеціального паперу чи фарби.

Принтери розрізняють також за максимальним форматом аркуша.

За технологією або принципом друку їх поділяють на: матричні, струменеві та лазерні (рис. 1.23).



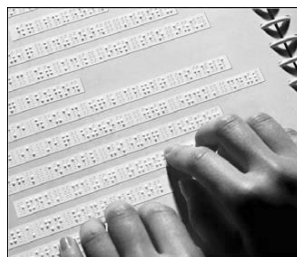
Рисунок 1.23 – Типи принтерів:
а – струменевий; б – лазерний; в – матричний

Залежно від кольору друку принтери поділяють на: кольорові й монохромні.

Для людей із вадами зору текст «друкують» за допомогою принтера Брайля, який виводить текстову й графічну інформацію на щільний папір у вигляді рельєфно-крапкових символів системи Брайля. Такі принтери дозволяють виводити на друк тексти, виконані в будь-якому текстовому редакторі та створювати документи системи Брайля (рис. 1.24).



а



б

Рисунок 1.24 – Пристрої виведення:
а – *принтер Брайля*; б – текст, надрукований за допомогою *принтера Брайля*

Сьогодні використовують матричні, струменеві та лазерні *принтери Брайля*.

Інколи використовують рельєфний друк разом із кольоровим зображенням, виконаним за допомогою струменевого чи лазерного принтера. Такі документи стають доступними як для звичайних людей, так і для людей із вадами зору.

Для осіб, які ще не вивчили мову за методом Брайля, ідеально допоможе інтерпретатор шрифту Braille Interpreter (рис. 1. 25).

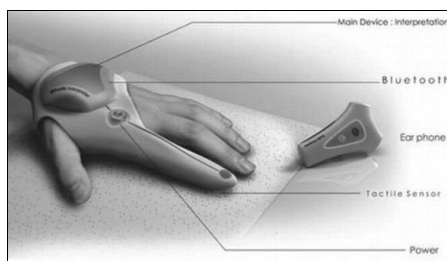


Рисунок 1. 25 – Інтерпретатор шрифту для людей із повною втратою зору
Braille Interpreter

Для перекладу звичайного тексту на шрифт Брайля існують різні програми, наприклад, Duxbury BrailleTranslator (DBT), що здійснює переклад звичайного тексту на шрифт Брайля і навпаки.

Розглянемо ще деякі пристрої виведення інформації (рис. 1.26).

Плотер (графобудівник) – пристрій для отримання паперових копій електронних креслень, карт, рисунків тощо.

Колонки (акустичні системи) – пристрої для відтворення звуку.



а



б

Рисунок 1.26 – Зразки пристроїв виведення:
а – плотер; б – колонки

Для відтворення звуку, що знаходиться в пам'яті комп'ютера, використовують навушники різних видів. Навушники спеціальної конструкції, частотний діапазон яких значно ширший за потреби більшості людей, дозволяють прослуховувати різноманітну інформацію людям із вадами слуху (рис. 1.27).



Рисунок 1. 27 – Навушники спеціальної конструкції для людей з обмеженими можливостями

1.2. Схема роботи персонального комп'ютера

Уперше основні принципи роботи сучасного комп'ютера були запропоновані у 1945 р. видатним американським математиком угорського походження Джоном фон Нейманом. Він визначив п'ять головних компонент:

- арифметико-логічний пристрій (АЛУ), який виконує команди з визначеного набору, над порціями інформації, яка зберігається у відокремленій від арифметико-логічного пристрою пам'яті;
- пристрій управління (ПУ), який організує послідовне виконання алгоритмів, розшифрування команд, реагує на аварійні ситуації та виконує загальні функції управління всіма вузлами обчислювальної машини (АЛУ та ПУ об'єднуються в структуру, яка називається центральним процесором);
- пам'ять – масив комірок з унікальними ідентифікаторами (адресами), в яких зберігаються команди та дані;
- пристрій введення та пристрій виведення інформації, який забезпечує зв'язок комп'ютера з зовнішнім світом, різними пристроями, які передають інформацію на переробку та приймають результати.

Треба відзначити, що з того часу будова більшості комп'ютерів майже не змінилася і має назву фон-нейманівська.

Різноманітні вузли комп'ютера зв'язані з мікропроцесором та між собою за допомогою *системної шини*, завдяки якій відбувається обмін даними між пристроями. Її також називають *магістраллю* (рис. 1.28).

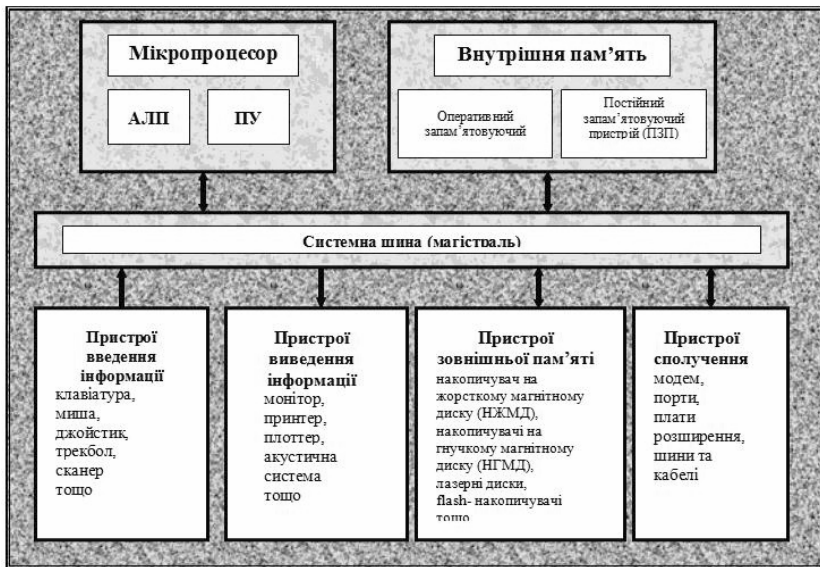


Рисунок 1.28 – Схема роботи персонального комп'ютера:
АЛП – арифметико-логічний пристрій; ПУ – пристрій управління

2. Практичне завдання

Наберіть текст у середовищі текстового процесора **WordPad** за зразком, поданим нижче.

Алгоритм виконання завдання

1. Завантажте текстовий процесор **WordPad**. Для цього виконайте наступні дії: *Пуск* → *Все програми* → *Стандартные* → *WordPad*.
2. Збережіть документ із назвою Документ.ttf на *Рабочем столе*. Для цього виконайте наступні дії: *Файл* → *Сохранить как*. В полі *Имя файла* впишіть за допомогою клавіатури назву *Документ*. Програма автоматично додасть тип файлу.
3. Наберіть текст, запропонований нижче:

Структурна схема персонального комп'ютера (ПК)

Персональний комп'ютер складається з трьох головних компонент:

- системний блок;
- пристрої введення;
- пристрої виведення.

Системний блок

Системний блок - основний вузол комп'ютера. До його складу входять:

- блок живлення;
- накопичувач на жорсткому магнітному диску;
- дисководи для лазерних (оптичних) та магнітних дисків;
- слоти розширення для додаткових пристроїв (порти) на задній та передній панелях;
- системна (материнська) плата, яка містить:
 - мікропроцесор (МП);
 - мікросхеми пам'яті;
 - контролери (адаптери) пристроїв: клавіатури, дисків тощо.
 - звукову, відео- та мережеву плати тощо.

Компоненти системного блоку приєднуються до материнської плати за допомогою спеціальних роз'ємів – слотів розширення.

Розглянемо деякі компоненти системного блоку.

Блок живлення – пристрій, призначений для перетворення змінної напруги мережі на низьку постійну напругу, необхідну для роботи електронних схем, двигунів дисководів тощо.

Накопичувач на жорсткому магнітному диску (HDD) – пристрій, що служить для запису та зберігання великої кількості інформації.

Звукова плата (англ. *sound card*; синоніми – *звукова карта, аудіоплата, аудіокарта, звуковий контролер, аудіоконтролер*) – пристрій, за допомогою якого працюють зі звуком. Дозволяє виводити звук на акустичні системи та записувати його в пам'ять комп'ютера.

Відеокарта (англ. *video card*; синоніми – *графічна карта, графічний адаптер, графічний прискорювач*) – пристрій, що дозволяє обробляти, генерувати зображення з подальшим їх виведенням на екран периферійного пристрою.

4. Відформатуйте цей текст так: шрифт – *Times New Roman, обычний*; розмір – 12. Назви термінів виділіть курсивом.

5. Збережіть зміни. Для цього в панелі інструментів *Панель інструментов* натисніть кнопку *Сохранить*.

3. Завдання для самоперевірки

3.1. Контрольні запитання

1. Які існують головні компоненти ПК?
2. Які існують складові системного блоку?
3. Вкажіть пристрій, за допомогою якого записують та зберігають інформацію в комп'ютері.
4. Закінчіть речення: “Пристрій, який перетворює змінну напругу мережі на низьку напругу називається...”.

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю

1) Системний блок – це пристрій введення інформації у комп'ютер.

правильно

неправильно

2) Процесор друкує текст та зображення на паперових носіях.

правильно

неправильно

3) Материнська плата знаходиться у системному блоці.

правильно

неправильно

4) За допомогою колонок можна отримати аудіо- та відеоінформацію, що знаходяться у пам'яті комп'ютера.

правильно

неправильно

5) Монітор, принтер, колонки, плотер – це пристрої виведення.

правильно

неправильно

6) Клавіатура, сканер – це пристрої введення.

правильно

неправильно

3.3. Тести

Оберіть правильну відповідь на запитання

1. Пристрій, що використовують для зберігання інформації, це:
 - a. колонки;
 - b. вінчестер;
 - c. материнська плата;
 - d. джойстик.
2. Накопичувач на жорсткому магнітному диску інколи називають:
 - a. платою;
 - b. вінчестером;
 - c. плотером;
 - d. джойстиком.
3. Цей пристрій перетворює змінну напругу мережі на низьку постійну напругу, необхідну для роботи мікросхем тощо:
 - a. системний блок;
 - b. вінчестер;
 - c. блок живлення;
 - d. плотер.
4. На цьому диску може бути збережено до 700 Мб інформації:
 - a. Blu-Ray;
 - b. CD;
 - c. DVD;

- d. BR.
5. Цей диск може містити від 4,4 до 17 Gb інформації:
- Blu-Ray;
 - CD;
 - DVD;
 - BR.
6. Який обсяг інформації можна записати на двошаровий BD (Blu-Ray диск):
- 13Gb;
 - 15Gb;
 - 25Gb;
 - 50Gb.

З'єднайте олівцем прямокутники так, щоб утворилися відповідності:

Вінчестер	МП
Оперативна пам'ять	ОП
Мікропроцесор	HDD
Твердотілий накопичувач	SSD

3.4.Робота з малюнком.

Підпишіть назви пристроїв:

а _____
 б _____
 в _____
 г _____
 ґ _____
 д _____
 е _____
 є _____

ж _____
 з _____
 и _____
 ї _____
 — _____
 — _____



а



б



в



г



Г



Д



Е



Є



Ж



З



И



І

3.5. Знайдіть 13 слів, пов'язаних з темою “Апаратно-технічне забезпечення та основи роботи з ПК”.

а	в	а	к	о	р	с	т	з	а	а	з	а	ч	о
н	г	ш	п	а	п	к	ш	а	т	ш	а	а	к	ч
т	о	р	ж	е	в	а	т	з	а	з	з	с	о	з
у	н	и	п	р	и	н	т	е	р	а	ш	и	л	з
і	а	т	ь	в	л	е	п	р	о	ц	е	с	о	р
а	у	н	м	і	к	р	о	ф	о	н	о	т	н	к
ц	д	е	н	д	к	в	п	т	т	о	м	е	к	з
в	і	Н	ч	е	с	т	е	р	м	р	т	м	и	о
з	о	а	л	о	к	з	р	а	к	ш	м	н	н	к
а	л	и	т	ч	а	к	а	з	а	о	з	и	к	л
о	ш	и	щ	п	л	а	т	а	к	ш	к	й	с	о
н	н	е	о	т	г	г	и	н	о	к	у	л	р	к
о	ш	л	а	о	к	о	в	т	и	т	т	б	т	н
т	т	з	т	а	ч	л	н	г	о	з	в	л	а	о
з	с	ч	к	а	р	т	а	к	л	о	з	о	т	з
о	д	з	щ	о	в	ч	д	в	д	о	в	к	в	л

Лабораторна робота №2

ОПЕРАЦІЙНЕ СЕРЕДОВИЩЕ WINDOWS. РОБОТА З ФАЙЛАМИ ТА ПАПКАМИ У СЕРЕДОВИЩІ WINDOWS. НАВІГАЦІЙНИЙ ФАЙЛОВИЙ МЕНЕДЖЕР ПРОВОДНИК WINDOWS

Мета заняття: засвоїти технологію роботи з навігаційним файловим менеджером *Проводник Windows* в операційному середовищі **Windows**; сформувані навички виконання основних операцій: перегляд, копіювання, перейменування, створення папок і файлів, переміщення, вилучення та відновлення вилучених файлів та папок засобами *Проводник Windows*; засвоїти можливі способи подання об'єктів у папках та їх упорядкування.

Основні поняття і терміни: файлова система, навігаційний файловий менеджер *Проводник Windows*, ярлик, розширення файлів.

1. Теоретичні відомості

Сукупність програм, що виконують функції управління обчислювальними процесами і ресурсами комп'ютера, називають *операційною системою* (ОС). Перелічимо основні функції операційної системи:

- *створення середовища*, в якому виконуються та взаємодіють прикладні програми;
- *розподіл апаратних ресурсів* комп'ютера між прикладними програмами;
- *надання прикладним програмам засобів* для ефективного використання пристроїв та виконання типових операцій із введення-виведення даних;
- *організація зберігання даних* на запам'ятовуючих пристроях;
- *надання інтерфейсу*, за допомогою якого користувачі управлятимуть виконанням прикладних програм та вмістом запам'ятовуючих пристроїв;
- *забезпечення взаємодії комп'ютерів* у мережах.

Найбільш поширеною ОС є Windows, яка пропонує засоби швидкого централізованого налаштування параметрів спеціальних можливостей, призначених для користувачів із вадами зору, слуху та порушенням опорно-рухового апарату. Щоб змінити створену конфігурацію, можна повторно запустити майстер спеціальних можливостей чи скористатися засобами панелі управління (*Пуск → Панель управління → Специальные возможности*) (рис. 2.1).

При натисненні на вкладку *Специальные возможности* з'являється діалогове вікно для налаштування з вкладками: *Клавиатура, Звук, Экран, Мышь, Общие* (рис. 2.2).

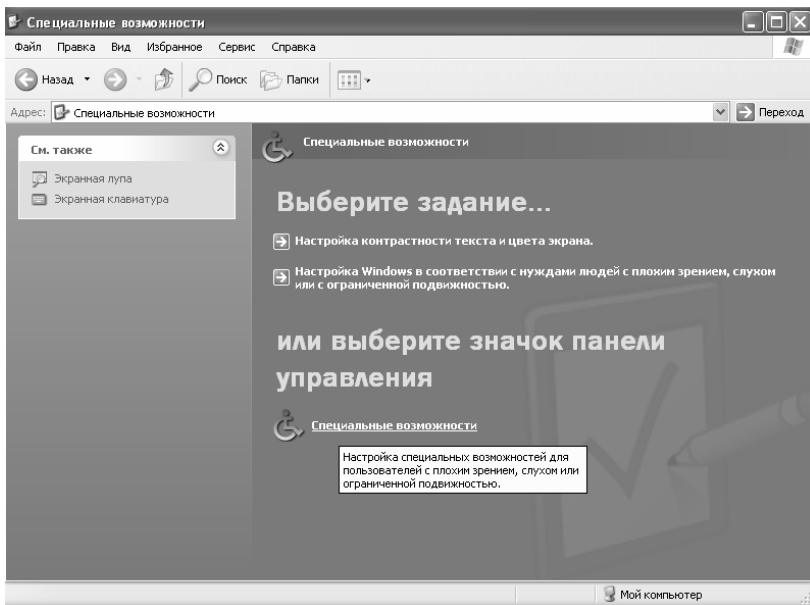


Рисунок 2.1 – Діалогове вікно *Специальные возможности*

У вкладці *Клавиатура* користувач може змінити ряд параметрів роботи з клавіатурою: швидкість повтору символів, вибір альтернативної розкладки, включення залипання клавіш, фільтрів клавіш, озвучування перемикачів і управління покажчиком (рис.2.2, а).

Налаштування вкладки *Звук* дозволяє зробити відтворювані комп'ютером звуки гучнішими і розбірливішими або вибрати замість звукового візуальний тип оповіщення (рис.2.2, б).

У вкладці *Екран* можна використовувати широкий набір параметрів, які впливають на особливості відображення і зручність читання інформації на екрані (рис. 2.2, в).

Налаштуванням вкладки *Мышь* можна змінити ряд параметрів: швидкість натискання кнопок миші, руху покажчика, частоти мерехтіння вказівника дій і використовуваних схем покажчика миші, а також дій, виконуваних при натисканні кнопкою миші(рис.2.2, г).

Крім того, до стандартного додатка Windows входять програми: *Экранная лупа* (рис. 2.3), *Экранный диктор*, *Экранная клавиатура* (рис. 2.4).

Экранная лупа збільшує частину зображення на екрані, дозволяючи краще розглянути окремі елементи. *Экранный диктор* читає вголос текст, який відображається на екрані текст, включаючи вміст активного вікна, пункти меню і введений текст. *Экранная клавиатура* відтворює на екрані віртуальну клавіатуру, що дозволяє вводити дані за допомогою певних пристроїв (миші, джойстика).

Одним з основних завдань операційної системи є забезпечення

довготривалого зберігання інформації на машинних носіях і ефективного доступу до цієї інформації.

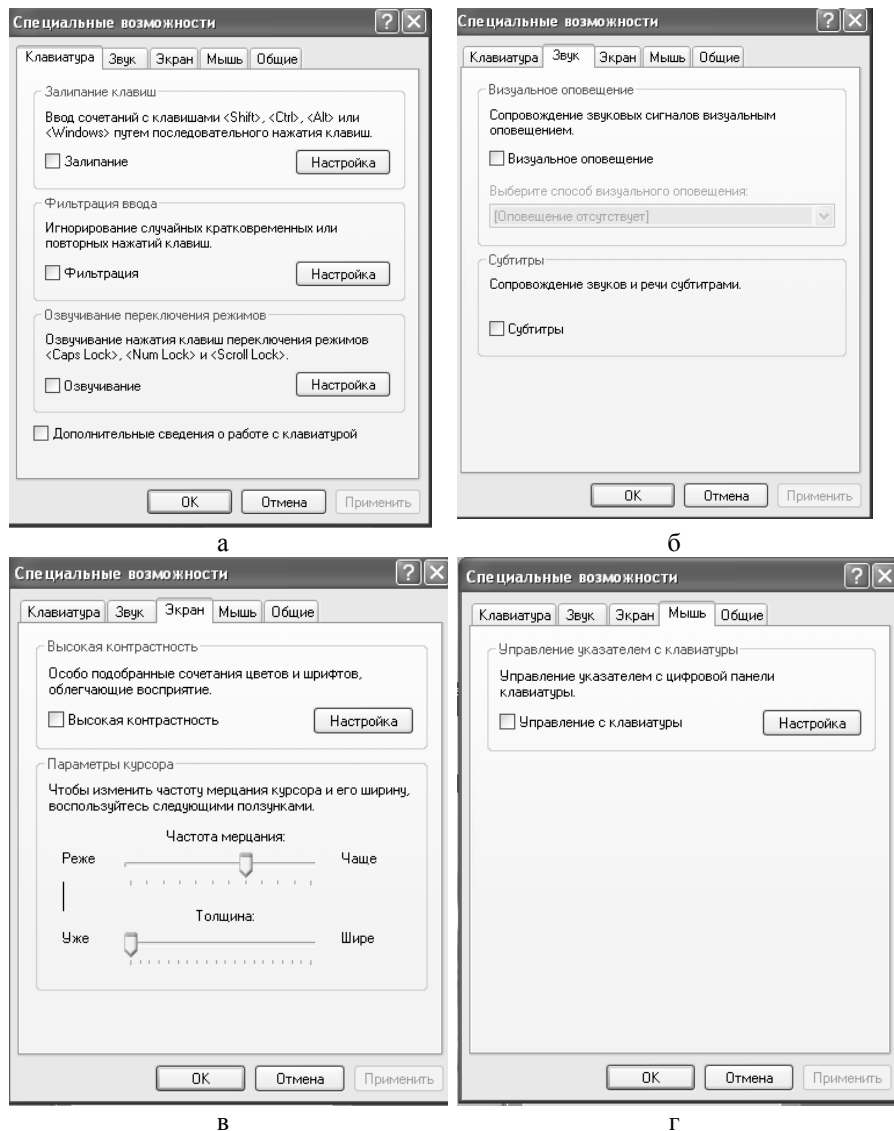


Рисунок 2.2 – Діалогове вікно *Специальные возможности* із вкладками: а – *Клавиатура*, б – *Звук*, в – *Экран*, г – *Мышь*

В рамках операційної системи це завдання вирішує файлова система.

Файлова система – це частина операційної системи, призначення якої полягає в тому, щоб забезпечити користувачеві зручний інтерфейс під час роботи з даними, що зберігаються на диску, і забезпечити спільне використання файлів кількома користувачами і процесами.

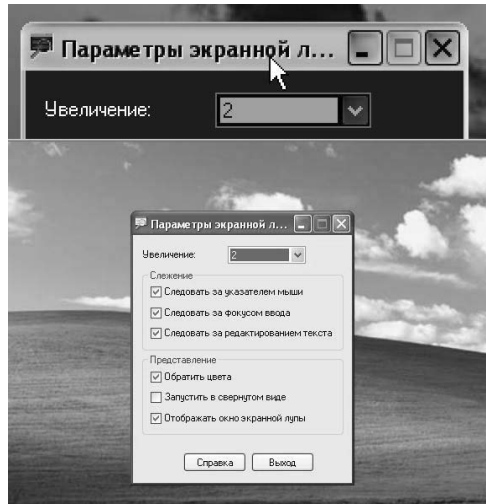


Рисунок 2.3 – Специальные возможности Windows – Экранный лупа



Рисунок 2.4 – Специальные возможности Windows – Экранный клавиатура

Файлова система ОС Windows має деревоподібну ієрархічну структуру. Під час переміщення, наприклад, файлу з папки, розташованої на одному диску, в іншу папку, розміщену на іншому диску, необхідно послідовно відкрити папки на першому диску, щоб знайти вихідну папку, а потім – на другому, щоб на екрані з'явилась цільова папка. Тому під час виконання операцій із файлами та папками бажано мати швидкий доступ до них з урахуванням ієрархічності їх розміщення у файловій системі. Для управління файловими об'єктами, що зберігаються на локальних і змінних носіях, а також для полегшення навігації по файловій системі комп'ютера у складі ОС

Windows є спеціальна програма – навігаційний файловий менеджер *Проводник Windows*.

Проводник Windows – це вбудований додаток операційного середовища Windows (рис.2.1), призначений для спрощення виконання операцій (створення папок і ярликів, переміщення, копіювання об'єктів тощо), що розміщуються як на ПК певного користувача, так і на мережевих ресурсах. *Проводник* – програма, в якій графічно за допомогою знаків і ліній позначається взаємне розташування компонентів файлової системи і деяких пристроїв на даному комп'ютері і його дисках.

1.1. Запуск навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows*

Запуск навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows* здійснюють одним зі способів:

- 1) за допомогою контекстного меню кнопки *Пуск*;
- 2) за допомогою контекстного меню будь-якої згорнутої папки чи ярлика папки, наприклад, *Мой документи*;
- 3) за допомогою клавіатури, одночасно натиснувши клавіші *Win + E*;
- 4) при натиснутій клавіші *Shift* двічі натиснути на значку папки чи ярлика папки;
- 5) за допомогою кнопки *Папки*, розміщеної на панелі інструментів у вікні будь-якої папки;
- 6) за допомогою Головного меню системи: кнопка *Пуск* → *Все программы* → *Стандартные* → *Проводник*;
- 7) за допомогою меню *Вид* вікна будь-якої папки, наприклад, у вікні *Мой компьютер* відкрити меню *Вид* → *Панели обозревателя* → *Папки*.

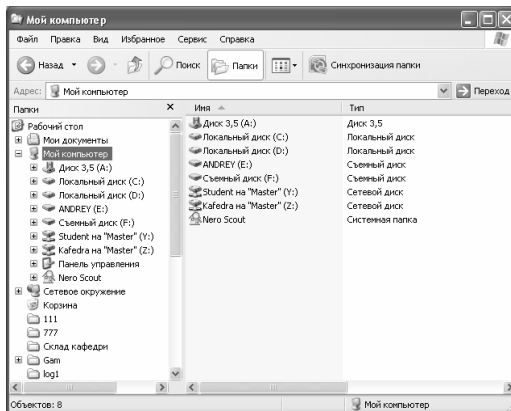


Рисунок 2.5 – Вікно навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows*

Після запуску навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows* відкривається вікно тієї папки, відносно якої активовано *Проводник Windows*,

на рисунку 2.5 це вікно *Мой компьютер*. У області задач вікна програми відображається ієрархічна структура папок. Робочий простір програми *Проводник Windows* розділено на ліву і праву частини. У лівій частині відображається дерево каталогів локальних жорстких дисків і всі наявні в комп'ютері системні папки і пристрої. Права частина відображає вміст вибраного диска або папки, а також інформацію про вміст папки в стовпчиках із заголовками *Имя, Размер, Тип, Изменен* (за відповідного налаштування у вкладці *Вид* можлива наявність або відсутність кожного з цих елементів). Ширина обох частин може бути змінена переміщенням у потрібний бік їхнього роздільника.

1.2. Робота з вікном навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows*

Ліва частина *Проводника Windows* дозволяє переходити від папки до папки натисканням назви необхідного об'єкта (папки, ярлика, піктограми). Папка, відмічена таким чином, стає поточною, а інформація про неї (її характеристики) з'явиться в правій частині.

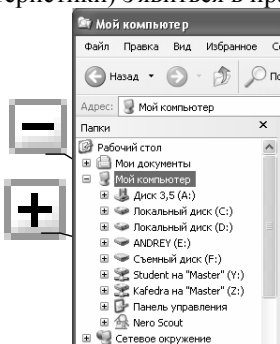


Рисунок 2.6 – Ліва частина вікна навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows*

выводить вміст папки. Додаткові можливості для навігації по файлової системі надають графічні кнопки, розташовані на Панелі інструментів *Проводника Windows*: кнопка *Назад* – повертає програму в папку, яка була відкрита безпосередньо перед поточною; кнопка *Вперед* дозволяє здійснювати зворотній перехід; кнопка *Вверх* – переміщує програму на один рівень угору у файлової системі комп'ютера.

Навігаційний файловий менеджер *Проводник Windows* дає можливість встановлювати «закладки» до необхідних папок за допомогою закладки *Избраное*. Для розміщення папки в *Избраное* необхідно виконати такі дії: перейти у папку, яку необхідно розмістити в *Избраное* → натиснути на пункті *Избраное* на панелі інструментів → вибрати пункт *Добавить* → дати

Натискання на значок « + » або « - » зліва від назви папки відповідно розкриє або згорне відображення її вмісту в лівій частині, не змінюючи вмісту правої частини (рис. 2.6).

Переміщення «деревом» у панелі ресурсів змінює вміст правої панелі, що є звичайним вікном папки. Для зміни її вмісту достатньо натиснути мишею на значок папки у панелі ресурсів. Таке переміщення дає змогу вибрати об'єкт швидше, ніж за послідовного відкривання вкладених папок.

Подвійне натискання на назві папки робить її поточною, одночасно розкриває (згортає) список її об'єктів (тобто папок, що знаходяться в ній, і файлів) у лівій частині і

назву у полі *Имя* → натиснути *OK*. Для переходу до даної папки достатньо скористатись командним меню *Избранное* навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows*.

Файловий менеджер *Проводник Windows* має також ряд додаткових налаштувань (рис. 2.7), що дозволяють змінювати параметри відображення файлових об'єктів і оптимізувати інтерфейс програми. Ці налаштування можливі через пункт меню *Вид*. Для налаштування панелі інструментів потрібно вибрати з меню *Вид* опцію *Панель инструментов*.

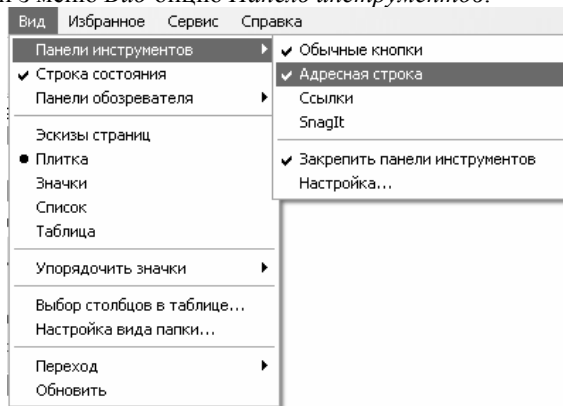


Рисунок 2.7 – Додаткові налаштування навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows*

1.3. Робота з об'єктами навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows*

Робота з об'єктами навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows* полягає у створенні, переміщенні, перейменуванні, скасуванні операцій над об'єктами, видалення та відновлення папок і файлів.

Створення папки або файла в навігаційному файловому менеджері *Проводник Windows* можна виконати наступним чином: відкрити необхідну папку, використовуючи ліву панель програми → меню *Файл* → *Создать* → вибрати необхідний об'єкт (папка, ярлик, текстовий документ тощо). Можна виконати й наступні дії: викликати контекстне меню в будь-якому місці вільного простору правої сторони вікна папки → *Создать* → *Папка* (або необхідний файл) → ввести необхідне ім'я → *Enter*.

Для переміщення об'єктів необхідно натиснути праву кнопку миші і, утримуючи її перемістити об'єкт туди, де він повинен з'явитися.

Для копіювання та переміщення об'єктів необхідно в контекстному меню об'єкта вибрати команду *Копировать* або *Переместить*. Безпосередньо після виконання операцій переміщення, копіювання та зміни імені можна відновити попередній стан об'єкта за допомогою команди *Отменить* в меню *Правка* будь-якого вікна.

Для знищення одиночних файлів, папок, ярликів або їхніх груп необхідно виконати такі дії: вибрати об'єкт або групу об'єктів → натиснути

клавішу *Del*, після появи вікна з додатковим запитом на підтвердження операції підтвердити видалення.

У *Windows* видалені об'єкти розміщуються в *Корзині* (якщо під час видалення не було використано комбінацію клавіш *Shift+Del*). Для відновлення знищених об'єктів, які після видалення зберігаються в *Корзині*, потрібно виконати такі дії: відкрити *Корзину* → викликати контекстне меню об'єкта, який необхідно відновити → *Встановити*.

При відновленні об'єктів, видалених з однієї папки, і розміщенні їх в іншій, потрібно виконати таку послідовність кроків: відкрити папку *Корзина*, користуючись лівою частиною меню *Проводник Windows*, → виділити об'єкт → в меню *Файл* вибрати команду *Вирізати* → відкрити папку, в якій потрібно відновити об'єкт, → виконати команду *Вставити* з меню *Правка* вікна папки, де буде відбуватись відновлення. Розмір *Корзини* можна змінити. Для цього потрібно: натиснути правою кнопкою по значку *Корзина* → у меню об'єкта вибрати команду *Свойства* → у діалоговому вікні *Свойства: Корзина* натиснути кнопку перемикача *Единые параметры для всех дисков* → натиснути вкладку *Глобальные* → перемішуючи покажчик, встановити його в потрібне положення.

Щоб знищити об'єкт з *Корзини*, необхідно виконати такі дії: відкрити *Корзину* → вибрати файл, який потрібно знищити, → натиснути клавішу *Del*.

1.4. Налаштування вікна папки

Для одержання повної підсумкової інформації про папку застосовують команду *Строка состояния* меню *Вид*. Якщо розширення в імені папки приховане, його можна відобразити у такій послідовності: *Сервис* → *Вид* → *Показать/Скрыть расширение файлов*.

За замовчуванням (якщо не задані спеціально відповідні значення параметрів) у вікні папки з'являються усі вкладені папки і файли за винятком прихованих файлів, бібліотек динамічного завантаження (розширення *.dll*), системних файлів (розширення *.sys*), драйверів пристроїв (розширення *.vxd*, *.386*, *.drv*).

Для того, щоб змінити налаштування вікна папки і вивести (побачити) необхідні файли і вкладені папки, необхідно виконати таку послідовність дій: команда *Просмотр* меню *Вид* → натиснути вкладку *Просмотр* діалогового вікна *Параметры* → вибрати перемикач *Отображать все файлы* і натиснути кнопку *OK*.

1.5. Створення ярлика для папок та файлів

Для прискорення доступу до об'єктів можна зробити ярлик для кожного з них. Ярлик не представляє сам об'єкт, а лише вказує на нього (рис. 2.8). Тому вони займають малий обсяг пам'яті на запам'ятовуючому пристрої. У будь-якого об'єкта може бути скільки завгодно ярликів, які розміщують там, де зручно, і використовують для звернення до об'єкта.

Отже, *ярлик* – це спеціальний файл (~0,5 Кб), що являє собою посилання на об'єкт (інший файл, папку, програму).

Розглянемо один із варіантів створення ярлика (рис. 2.8) за наступним алгоритмом:

1. Відкрити папку, в якій буде розташовано ярлик.
2. Вибрати в меню *Файл* → *Создать* → *Ярлык*.
3. Указати шлях до потрібного об'єкта в текстовому полі вікна *Размещение объекта* (його можна ввести з клавіатури або вибрати кнопку *Обзор*). У вікні *Обзор* папок, знайти об'єкт, для якого створюється ярлик, вибрати його і натиснути кнопку *OK*).
4. Натиснути кнопку *Далее*.
5. Ввести ім'я ярлика у поле вікна *Имя ярлыка*.
6. Натиснути кнопку *Готово*.

У результаті виконання такого алгоритму в папці з'являється ярлик, позначкою якого Значком ярлика є значок об'єкта зі стрілочкою в лівому нижньому куті. Ярлик, як і папка або файл, може бути скопійований, переміщений або видалений.

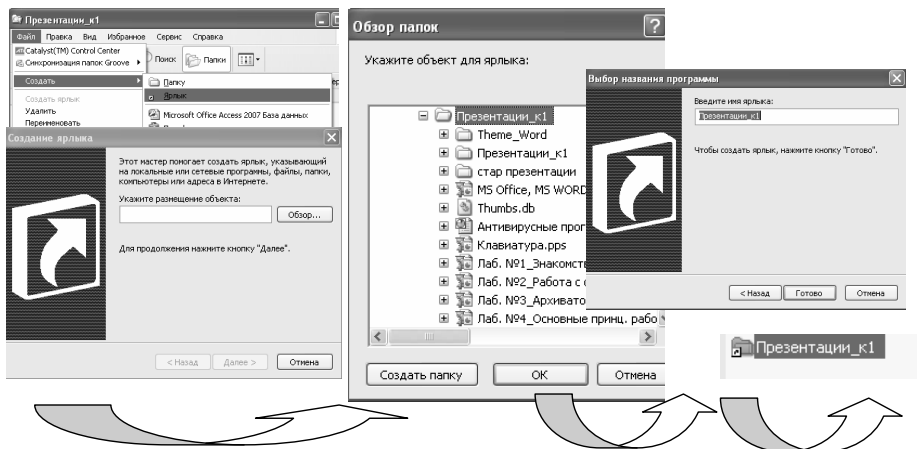


Рисунок 2.8 – Алгоритм створення ярлика з використанням меню *Файл*

1.6. Пошук об'єктів засобами навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows*

Засобами навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows* можна знайти і роздрукувати відповідний документ. Для цього у панелі ресурсів потрібно виділити папку, в якій він знаходиться, у правій панелі відкрити контекстне меню документа і натиснути на пункті *Печать*.

Навігаційний файловий менеджер *Проводник Windows* дозволяє здійснювати автоматичний пошук потрібних папок і файлів. Для цього слід вибрати кнопку *Поиск* вікна *Проводник Windows*, після чого в лівій частині вікна відкривається панель помічник із пошуку (рис. 2.9).

У запропонованому списку слід вибрати об'єкт пошуку, наприклад, усі файли й папки. Далі необхідно встановити критерії пошуку:

1. Ввести у відповідні поля ім'я файла чи папки та, якщо потрібно, ключове слово або фразу.

2. Вказати, де шукати потрібний об'єкт.

3. Якщо відомо, можна додатково вказати, коли було здійснено останні зміни об'єкта, його розмір, значення інших параметрів пошуку.

Для того, щоб розпочати пошук відповідно до заданих критеріїв, потрібно натиснути кнопку *Найти*. Знайдені об'єкти будуть відображені у вікні *Результаты поиска*.

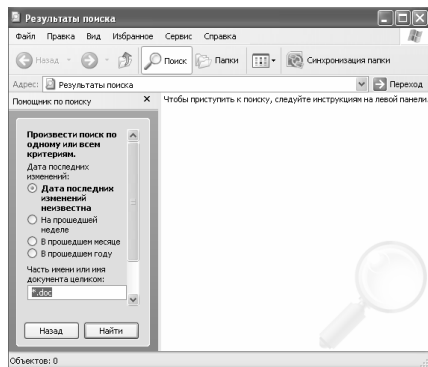


Рисунок 2.9 – Діалогове вікно *Поиск*

Якщо точне ім'я файла, або папки невідоме, то для пошуку використовують спеціальні символи: “*” та “?”. Символ “*” замінює будь-яку кількість символів, а “?” – один символ. Наприклад: **s*.txt** – задає імена всіх файлів і папок, що починаються з букви **s** і мають розширення імені **txt**;

s???doc – задає імена всіх файлів і папок, що складаються з чотирьох символів, починаються з букви **s** і мають розширення імені **.doc**;

??zip – задає імена всіх файлів і папок, що складаються з двох будь-яких символів і мають тип файлу **zip**;

текст.* – задає імена всіх файлів і папок з іменем **текст** і з довільним розширенням імені;

. – задає імена усіх файлів з довільним іменем та розширенням.

2. Практичне завдання

1. Відкрити навігаційний файловий менеджер *Проводник Windows* одним зі способів описаних у пункті 1.1.
2. Створити на *Рабочем столе* папки **STUDENT1**, **STUDENT2**, **STUDENT3**.
3. Створити на диску **D:** папку **Cours1**.
4. Перенести в папку **Cours1** з *Рабочего стола* папку **STUDENT1**.
5. Скопіювати в папку з *Рабочего стола* одночасно дві папки **STUDENT2** та **STUDENT3**.
6. Відкрити папку **STUDENT1** і створити у ній папку **TEST1**.
7. У папці **TEST1** створити файл **Text1** за допомогою контекстного меню.
8. Для файлу **Text1** показати розширення.
9. У папці **STUDENT 1** створити за допомогою контекстного меню ярлик файлу **Text1**.

10. Скопіювати цей ярлик на *Робочий стол*.
11. Переіменувати файл **Text1** в **Text2**.
12. Створити ярлик файла **Text2** на *Робочем столе*.
13. Скопіювати ярлик **Text2** в папку **STUDENT3** на *Робочем столе*.
14. Знайти документи на диску **D:** а) з розширенням txt; б) імена що складаються з чотирьох символів.
15. Змінити налаштування файлів, прибрати розширення.
16. Показати викладачу.

Алгоритм виконання завдання

1. Відкрийте навігаційний файловий менеджер *Проводник Windows* одним зі способів, описаних в пункті 1.1. Для прикладу розгляньте: *Пуск* → *Все програми* → *Стандартные* → *Проводник*.

2. Створіть на *Робочем столе* папки **STUDENT1**, **STUDENT2**, **STUDENT3**. Для цього необхідно виконати: у лівій частині навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows* натиснути на значок *Робочий стол*, перейти до правої частини, натиснути правою кнопкою миші в будь-якому місці вільного простору вікна папки → вибрати в меню пункт *Создать* → у підменю, що з'явилося, виконати команду *Папка* → як тільки з'явиться зображення нової папки, ввести ім'я і натиснути *Enter*.

3. Створіть на диску **D:** папку **Cours1**. Для цього необхідно виконати наступні дії: перейти до лівої частини навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows* → зробити активним диск **D** та виконати операції, описані у попередньому пункті

4. Перенесіть в папку **Cours1** з *Робочего стола* папку **STUDENT1**. Для цього необхідно: натиснути праву кнопку миші і, утримуючи її, перемістити об'єкт туди, де він повинен з'явитися, → в меню об'єкта виконати команду *Переместить*.

5. Скопіюйте в папку з *Робочего стола* одночасно дві папки **STUDENT2** та **STUDENT3** (див. пункт 4), для одночасного виділення скористайтесь клавішами *Shift*.

6. Відкрийте папку **STUDENT1** і створіть у ній папку **TEST1** за допомогою пункту меню *Файл* навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows*. *Файл* → *Создать* → *Папку*.

7. У папці **TEST1** створіть файл **Text 1** за допомогою контекстного меню: Права кнопка миші → *Создать* → *Папку*..

8. Для файлу **Text 1** покажіть розширення. *Сервис* → *Вид* → *Показать расширение файлов*.

9. У папці **STUDENT 1** створіть за допомогою контекстного меню ярлик файла **Text 1**. Права кнопка миші → *Создать ярлик*.

10. Скопіюйте цей ярлик на *Робочий стол*. Виділіть ярлик → контекстне меню → *Копировать* → перейти до лівого поля навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows* → виберіть *Робочий стол* → перейдіть до правого поля → контекстне меню → *Вставить*.

11. Переіменуйте файл **Text 1** в **Text 2**. Виділіть файл **Text 1** →

контекстне меню → *Переименовать*.

12. Створіть ярлик файла **Text 2** на *Рабочем столе*. Виділіть файл **Text 2** → Контекстне меню → *Отправить* → *Рабочий стол (создать ярлик)*.

13. Скопіюйте ярлик **Text 2** в папку **STUDENT3** на *Рабочем столе*. Виділіть ярлик **Text 2** → контекстне меню → *Копировать* → перейдіть до лівої частини навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows* → виберіть необхідну папку → контекстне меню → *Вставить*.

14. Знайдіть документи на диску **D:** а) з розширенням txt (*Поиск* → *.txt.); б) імена, що складаються з чотирьох символів (*Поиск* → ?????.*).

15. Змініть налаштування файлів, приберіть розширення. *Сервис* → *Вид* → *Скрыть расширение файлов*.

3. Завдання для самоперевірки

3.1. Контрольні запитання

1. Які функції виконує операційна система Windows?
2. Яке призначення має навігаційний файловий менеджер *Проводник Windows*?
3. Які операції можна виконувати у вікні навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows*?
4. Що таке ярлик та яке його призначення?
5. Як створити ярлики об'єктів у певній папці засобами навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows*?
6. Як створити папку у певній папці засобами навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows*?
7. Що означає значок «+» біля значка папки у панелі ресурсів навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows*?
8. Що означає значок «-» біля значка папки у панелі ресурсів навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows*?
9. Як можна охарактеризувати спеціальні символи пошуку у Windows?

3.2. Тести

Оберіть правильну відповідь на запитання

1. Пошук файлів можна здійснити за допомогою:
 - a. команди *Найти* Головного меню;
 - b. команди меню *Файл*;
 - c. стрічки з заголовка;
 - d. команди меню *Сервис*.
2. Для видалення файлів і папок у навігаційному файловому менеджері *Проводник Windows* користувач задає таку послідовність дій:
 - a. виділити об'єкти й використати команди меню *Файл*;
 - b. виділити об'єкти й використати команди меню *Сервис*;
 - c. у контекстному меню об'єкта вибрати команду *Удалить*.
 - d. виділити об'єкти, в контекстному меню об'єкта вибрати

команду *Удалить*.

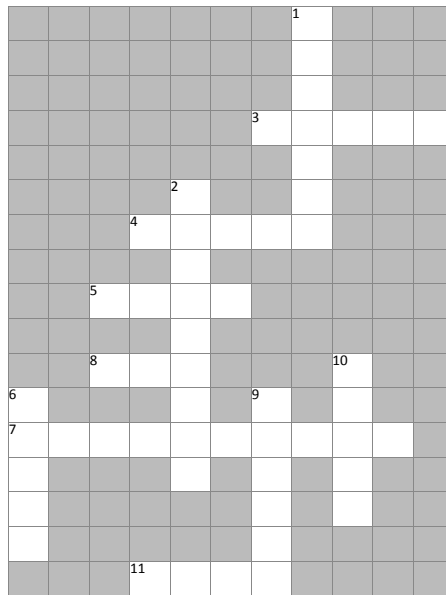
3. Для наочного управління файлами і папками в ОС Windows можна використовувати:

- a. навігаційний файловий менеджер *Проводник Windows*;
- b. панель задач;
- c. програму *Excel*;
- d. меню кнопки «Пуск»;

4. Список команд, що викликаються користувачем натисканням правої кнопки миші на піктограмі об'єкта, називається:

- a. контекстним меню;
- b. каскадним меню;
- c. головним меню;
- d. поточним меню.

3.3. Розгадайте кросворд:



По вертикалі:

1. Знак, що замінює будь-яку кількість символів під час пошуку .
2. Стандартна програма, призначена для спрощення виконання операцій над файлами, папками та ярликами.
6. Посилання на елемент (файл, папку або програму) на комп'ютері.
9. Пункт Головного меню, за допомогою якого можна приховати або відобразити розширення файлів.
10. Знак у навігаційному файловому менеджері *Проводник Windows* під

час натиснення якого вміст папки згортається.

По горизонталі:

3. Кнопка на панелі інструментів *Проводника Windows* для знаходження необхідних папок та файлів.

4. Частина навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows*, де відображається вміст обраного диска чи папки.

5. Частина навігаційного файлового менеджера *Проводник Windows*, де відображено дерево каталогів, дисків папок, пристроїв.

7. Послідовність символів, що додаються до назви файлу і призначені для ідентифікації типу (формату) файлу.

8. Пункт Головного меню вікна *Проводник Windows*, що дозволяє змінювати інтерфейс.

11. Знак у лівій панелі програми *Проводник Windows*, під час натиснення якого вміст папки розгортається.

З'єднайте олівцем прямокутники так, щоб утворилися відповідності:

Вбудований додаток операційного середовища Windows, призначений для спрощення виконання операцій над файлами, папками та ярликами.

Ярлик

Послідовність символів, що додаються до назви файлу і призначені для ідентифікації його типу (формату).

Проводник Windows

Посилання на елемент (файл, папку або програму) на комп'ютері.

Розширення файлів

Лабораторна робота №3

СЕРВІСНІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ. ПРОГРАМА АРХІВАЦІЇ ДАНИХ WINZIP. АНТИВІРУСНІ ПРОГРАМИ

Мета заняття: навчитись працювати з програмою архівації даних WinZip, створювати та розпаковувати архівні файли; ознайомитися з особливостями роботи антивірусних програм.

Основні поняття і терміни: архів, програма-архіватор, архівування файлів, розпакування архіву, комп'ютерний вірус, антивірусна програма, моніторинг, антивірусні бази.

1. Теоретичні відомості

Сервісне програмне забезпечення – це сукупність програмних продуктів, що надають користувачеві додаткові послуги в роботі з комп'ютером і розширюють можливості операційних систем.

За функціональними можливостями сервісне програмне забезпечення можна класифікувати на засоби, що: покращують інтерфейс користувача, захищають дані від руйнування і несанкціонованого доступу, відновлюють дані, прискорюють обмін даними, архівують і розархівовують файли, захищають комп'ютер від вірусів. Розглянемо детальніше програми, що архівують та розархівовують файли, а також захищають комп'ютер від вірусів.

Програми архівації даних призначені для створення стиснутих копій файлів даних і зберігання їх у файлі-архіві. *Файл-архів* являє собою один чи декілька файлів, розміщених у стиснутому вигляді в єдиний файл, з якого їх можна за необхідності витягти в первісному стані. Створення стиснутих копій файлів, які поміщають у файлах-архівах, називають процесом *архівування*. Файли, отримані в результаті стиснення, називають *архівами* або *архівними копіями*.

Найпростіші засоби архівації можуть входити до складу операційної системи, але вони помітно поступаються за своїми можливостями спеціалізованим програмам. Існують архіватори-оболонки, які характеризуються зручним інтерфейсом, що полегшує виконання користувачам дій над архівами. Програми-архіватори відрізняються форматом стиснення, швидкістю роботи, ступенем стиснення файлів, зручністю використання тощо. Найчастіше використовують для архівації даних такі програми як **WinZip** та **WinRAR, ARJ**. Майже всі архіватори надають можливість створювати зручний "саморозпаковуючий" архів, тобто архівний файл з розширенням **EXE**. Це дозволяє виконати розпаковування без використання спеціальних програм. Для розпакування такого архіву досить запустити його, як програму. Крім того, більшість сучасних архіваторів також підтримують роботу з багатотомними архівами.

Визначити за допомогою якої програми було заархівовано той чи інший архівний файл, можна, використавши розширення, наприклад, **game.rar** – заархівований за допомогою архіватора **WinRAR**, **game.arj** –

архіватора **ARJ**, **game.zip** – архіватора **WinZip**. Різні програми відрізняються форматом архівних файлів, швидкістю роботи, ступенем стиснення файлів переміщення в архів, зручністю використання.

Однак, незважаючи на різноманітні формати, найпопулярнішими сьогодні є формати архівних файлів з розширеннями **.zip**, **.rar**. Перевагою **ZIP** є швидкість стиснення файлів та поширення архівних файлів формату **ZIP**.

1.1 Робота з програмою-архіватором WinZip

Стандартний вигляд вікна **WinZip** представлено на рисунку 3.1. Вимога до роботи з **WinZip** – у вікні параметрів має бути зазначене місце розташування програм-архіваторів. Варіанти запуску програми: ярлик на робочому столі або через Головне меню програми: *Пуск* → *Програми* → *WinZip*. Для архівування файлів за допомогою майстра **WinZip** необхідно вибрати об'єкт, котрий потрібно за архівувати, і натиснути комбінацію клавіш *Shift + W* або кнопку *Wizard*.

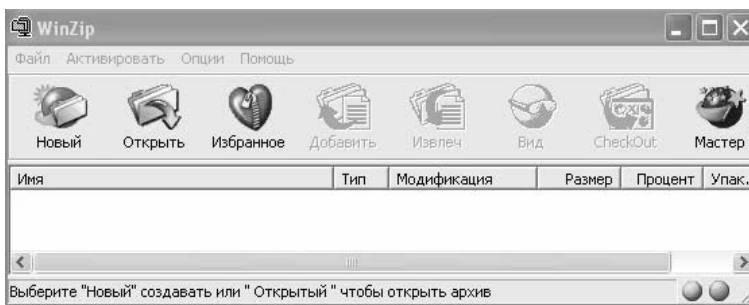


Рисунок 3.1 – Вікно програми-архіватора **WinZip**

Робота з архівом починається зі створення відповідного файла за допомогою послідовності команд *Файл* → *Новый Архив*, або натиснути на панелі інструментів *Новый* (рис. 3.2).

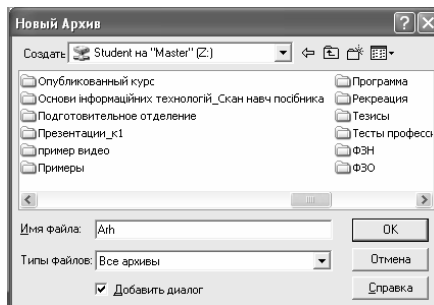


Рисунок 3.2 – Вікно програми-архіватора **WinZip** для створення нового архіву

У рядку *Имя файла* ввести ім'я файла, після чого програма відкриває вікно *Добавить диалог*. Далі необхідно вибрати файли для архівації, натиснувши курсором миші на іменах папок та файлів (рис. 3.3).

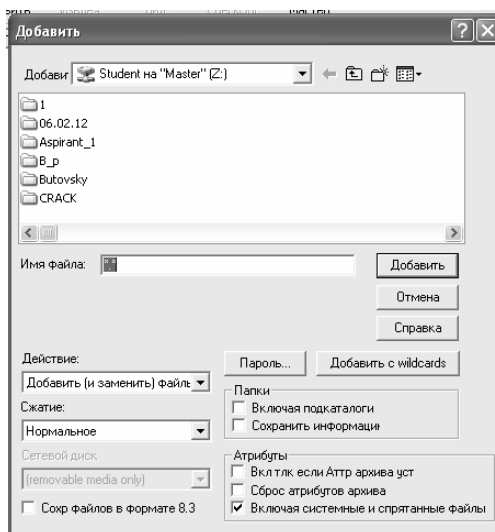


Рисунок 3.3 – Вікно програми-архіватора WinZip для додавання файлів до архіву

У вікні *Действие* крім зазначення файла (файлів) для додавання в архів задаються параметри включення в архів:

- *Передвинуть файлы* – файли, які додаються до архіву, видаляються з диска, тобто файли переміщуються з диска в архів;
- *Добавить (и заменить) файлы* – файли додаються в архів. Якщо файл в архіві вже є, то він перезаписується;
- *Обновить существующие файлы* – оновлюються тільки ті файли, які вже є в архіві, нові додаються. Оновлення здійснюють за умови, що оновлювані файли мають давню дату створення;
- *Обновление (и добавит) файлов* – оновлюються файли, які вже є в архіві, і додаються нові;
- *Сжатие* – параметр, значення якого визначає ступінь стиснення файла. Час архівації і ступінь стиснення мають зворотну залежність;
- *Включая вложенные папки* – додаються всі файли, що знаходяться у відкритих папках.
- *Сохранить информации о пути* – запам'ятовується повний шлях файла. Під час діставання файлів з архіву вони будуть поміщатися у

1.2. Антивірусні програми

Антивірусна програма – програма для захисту комп'ютера від вірусів і лікування файлів у разі зараження.

Комп'ютерний вірус – це невелика програма, яка, потрапляючи до комп'ютера, здатна виконувати небажані чи шкідливі дії котрі полягають у появі вікон з рекламою, захопленні оперативної пам'яті, розмноженні шляхом самокопіювання до виконуваних файлів чи інакше, викрадання даних, руйнування файлів, форматування дисків тощо (подано за збільшенням шкідливості). Ознаки і результати вірусного зараження можуть бути у вигляді зміни обсягів ехе-файлів, сповільненні або повній відмові роботи операційної системи, невідкриванні файлів і папок, непередбачуваності ефектів на екрані монітора, втраті конфіденційних даних тощо.

За призначенням віруси поділяють на: нешкідливі, рекламні, макро-віруси, мережеві, файлові.

Різновиди вірусів за способами створення бувають: звичайні, стелс-віруси (невидимі віруси), поліморфні (автоматично видозмінюються, щоб сховатись від антивірусної програми) тощо.

Антивірусні програми виконують такі головні функції: моніторинг файлів, перевірка файлів з лікуванням чи без нього, оновлення антивірусних баз. *Моніторинг* – це відстеження підозрілих файлів і змін у файловій структурі. *Перевірка* – аналіз комп'ютерних дисків (файлів) на наявність вірусів з лікуванням або без нього. Антивірусну програму необхідно регулярно оновлювати, для ефективного захисту від нових вірусів. Більшість антивірусних програм оновлюються автоматично, при підключенні до мережі Інтернет, проте їх можна також оновлювати вручну. *Антивірусні бази* – файли, що містять штампи (зразки) вірусів і за допомогою яких програма їх розпізнає.

Для забезпечення цілісності інформації на ПК необхідно проводити профілактичні заходи: перевірку носіїв, користування програмою – захисником і антивірусною програмою.

Для виявлення та ліквідації вірусу розроблено багато антивірусних програм. Однак жодна не може гарантувати 100% виявлення вірусу.

Щоб уникнути тяжких наслідків, викликаних дією вірусних програм, користувач повинен дотримуватись ряду правил: завершувати робочий день перевіркою комп'ютера антивірусною програмою; найцінніша інформація повинна зберігатися в архівах на перемінних носіях; при виявленні ознак пошкодження слід негайно закінчити роботу, перезавантажити комп'ютер та перевірити диски антивірусною програмою.

Найпопулярнішими серед користувачів є антивірусні програми Kaspersky, Avast, Avira, Doctor Web, Norton Anti Virus тощо. Серед безкоштовних, найбільш поширених та водночас надійних варто відзначити програму Avast. Особливістю цієї програми є функція сканування файлів комп'ютера до запуску операційної системи, що дозволяє антивірусу Avast безпечно видалити віруси з операційної системи.

Дана антивірусна програма має різні варіанти сканування комп'ютера (рис. 3.5): *Експресс-сканирование, Полное сканирование, Сканирование съемных носителей, Выберите папку для сканирования.*



Рисунок 3.5 – Вікно антивірусної програми Avast під час сканування ПК

Експресс-сканирование є найшвидшим видом перевірки, за якого сканується вміст оперативної пам'яті і деякі папки жорсткого диска, в яких часто знаходять віруси.

Оновлення антивірусу проводиться автоматично. Особливістю його є те, що не можна переривати «закачування» при оновленні антивірусу, тому що він може перестати працювати при наступному завантаженні операційної системи.

Зазначимо, що антивірус Avast має багато скінів (зовнішніх оболонок) для перетворення зовнішнього вигляду програми, що стане у пригоді користувачу.

Антивірус Avira Personal Edition (рис. 3.6) включає фоновий монітор, сканер і програму оновлення. Програма добре знешкоджує поліморфні віруси і макровіруси, що можуть знаходитися в офісних документах.

Програма зручна у користуванні, має простий і зрозумілий інтерфейс з індивідуальним вибором між стандартним і експертним режимами. Сканер Avira Guard автоматично перевіряє файли у фоновому режимі, який можна налаштувати на окремі типи файлів для перевірки.

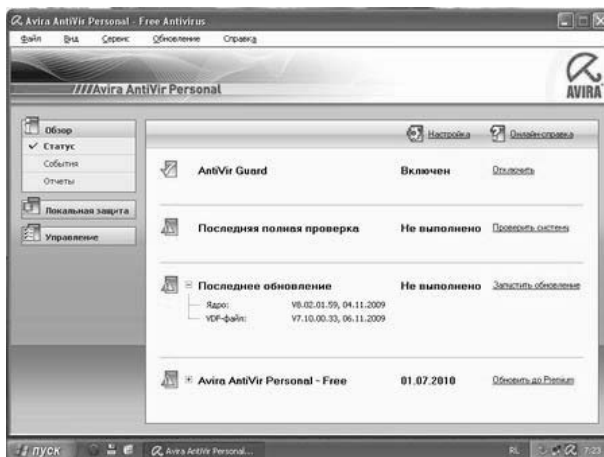


Рисунок 3.6 – Вікно антивірусної програми Avira Personal Edition

Для зменшення навантаження на процесор його можна взагалі відключити. Значок програми Avira Guard – розкрита парасолька, розташована у правому нижньому куті робочого стола (рис. 3.7). Якщо сканер неактивний, то парасолька закрита.



Рисунок 3.7 – Значок програми Avira Guard

Сканер антивірусу може перевірити диски: локальні, жорсткі, знімні, окремі системні папки, а також усю систему (рис. 3.8).

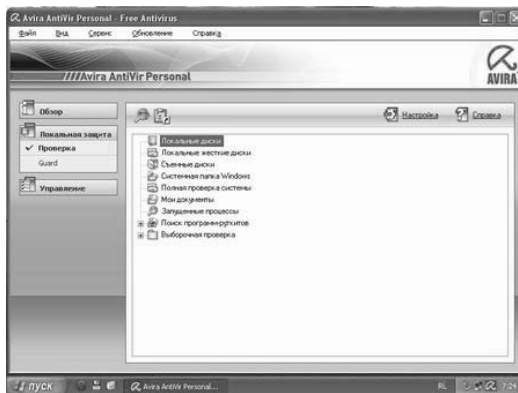


Рисунок 3.8 – Вікно антивірусної програми Avira Personal Edition під час сканування ПК

Антивірус має вмонтований пристрій для планування, який дає можливість налаштувати роботу програми за розкладом у певні години або виконувати команди із заданою частотою.

Оновлюється програма в автоматичному режимі за підєднаної мережі Інтернет, можливе також ручне оновлення, при якому необхідно завантажити відповідний файл.

Для коректного видалення антивірусу (або будь-якої іншої програми) з вашого комп'ютера слід виконати наступні кроки: *Пуск* → *Панель управління* → *Установка и удаление программ* (обираємо потрібну програму із списку) → *Удалить*. Після установки або видалення програми варто перезавантажити комп'ютер.

2. Практичне завдання

1. Створити на диску **D** папку **Course 1**, а в ній папки **Арhiv1**, **Арhiv2**, **Арhiv3**.
2. У папці **Арhiv1** створити п'ять файлів із розширенням doc: **text1**, **text2**, **text3**, **text4**, **text5**.
3. Заархівувати файли в папці **Арhiv1**, використовуючи команду *Передвинуть*, присвоїти архіву ім'я **Арh1**.
4. Розархівувати файли з архіву **Арh1** в папку **Арhiv2**.
5. Заархівувати файли в папці **Арhiv2**, використовуючи команду *Добавить*.
6. Розархівувати файли з архіву **Арh2** в папку **Арhiv3**.
7. Заархівувати файли **text1**, **text3**, **text5** в папці **Арhiv3**, використовуючи команду *Передвинуть*.
8. Перевірити папку **Course 1** на наявність вірусів, використовуючи антивірусну програму встановлену на комп'ютері.
9. Заархівувати папку **Course 1** за допомогою команди *Добавить* на *Рабочий стол*.
10. Задати пароль для захисту архіву на *Рабочий стол* **Course 1**.
11. Показати виконану роботу викладачу.

Алгоритм виконання завдання

1. Створіть на диску **D** папку **Course 1**, а в ній папки **Арhiv1**, **Арhiv2**, **Арhiv3**. Для створення папки слід виконати такі дії: відкрити диск **D** → викликати контекстне меню → *Создать* → *Папка*.
2. В папці **Арhiv1** створіть п'ять файлів з розширенням doc: **text1**, **text2**, **text3**, **text4**, **text5**. Для створення файла необхідно виконати такі дії: відкрити папку **Арhiv1** → викликати контекстне меню → *Создать* → *Документ Microsoft Office Word*.
3. Заархівуйте файли в папці **Арhiv1**, використовуючи команду *Передвинуть*, присвоїти архіву ім'я **Арh1**, для чого необхідно:
 - запустити диспетчер архіву **WinZip**, що можна зробити наступними способами: командою з Головного меню *Пуск* →

- Програми* → *WinZip* або ярликом на *Робочем столі*;
- дати команду *Файл* → *Новый Архив* – відкриється діалогове вікно *Нового Архива*, в якому насамперед потрібно вибрати папку **Архив1**, де буде створено архів;
 - ввести ім'я архіву **Арх1** в полі *Имя файла* та поставити прапорець *Добавить диалог*;
 - у вкладці *Добавить* діалогового вікна вибираємо папку **Архив1**;
 - у полі *Имя файла* прописуємо імена документів, які будуть заархівованими, або виділяємо їх з допомогою миші;
 - у списку *Сжатия* виберіть пункт *Нормальное*;
 - у розділі *Действия* встановити прапорець *Передвинуть файлы* і натиснути на кнопку *ОК*;
 - закрити архіватор **WinZip**.
4. Розархівуйте файли з архіву **Арх1** в папку **Архив2**, для чого потрібно:
- запустити диспетчер архівів **WinZip**;
 - виконати команду *Файл* → *Открыть Архив*, виділити файли, які потрібно вилучити;
 - дати команду *Извлечь*;
 - у діалоговому вікні вибрати *Извлечение*. На правій панелі відкрити папку-приймач **Архив2**, в яку відбудеться вилучення виділених файлів. Робота на правій панелі аналогічна роботі з *Проводник Windows*;
 - запустити процес вилучення файлів натисканням на кнопці *Извлечь*;
 - по закінченні процесу закрити діалогове вікно, натиснувши на кнопці *Отмена* або командою *Файл* → *Выход*.
5. Заархівуйте файли в папці **Архив2**, використовуючи команду *Добавить*, присвоївши архіву ім'я **Арх2**, для чого потрібно:
- запустити диспетчер архівів **WinZip**;
 - дати команду *Файл* → *Новый Архив* – відкриється діалогове вікно *Нового архива*, в якому насамперед потрібно вибрати папку **Архив2**, де буде створено архів;
 - ввести ім'я архіву **Арх2** в полі *Имя файла* та поставити прапорець *Добавить диалог*;
 - у вкладці *Добавить* діалогового вікна вибираємо папку **Архив2**;
 - у полі *Имя файла* прописуємо імена документів, які будуть заархівованими, або виділяємо їх з допомогою миші;
 - у розділі *Действия* встановити прапорець *Добавить (и заменить) файлы* і натиснути на кнопку *ОК*.
6. Розархівуйте файли з архіву **Арх2** в папку **Архив3** (див. пункт 4).
7. Заархівуйте файли **text1**, **text3**, **text5** в папці **Архив3**, використовуючи команду *Передвинуть* (див. пункт 3). При груповому виділенні файлів використовуйте ліву кнопку миші спільно з клавішами *Ctrl* і *Shift*.

8. Перевірте папку **Course 1** на наявність вірусів, використовуючи антивірусну програму, встановлену на комп'ютері, що можна зробити наступним способом: виділити папку **Course 1** → викликати контекстне меню даної папки → використати засіб антивірусної програми – *проверить выбранные файлы...*

9. Заархівуйте папку **Course 1** за допомогою команди *Добавить* на *Робочий стол* (див. пункт 5).

10. Задайте пароль для захисту архіву на *Робочий стол Course 1*, для чого потрібно:

- запустити програму WinZip;
- дати команду *Файл* → *Открыть Архив*. Відкрити створений архів **Course 1**;
- дати команду *Действия* → *Добавить в архив* – відкриється діалогове вікно *Добавить*; у списку представлених файлів знайти файл **Course 1**, натиснути правою кнопкою миші на ньому і в контекстному меню вибрати команду *Удалить*. Видалення раніше створеного архіву необхідне для створення нового архіву під тим самим ім'ям;
- виділити всі файли списку комбінацією клавіш *Ctrl + A*;
- ввести пароль, використовуючи крім алфавітних символів довільні знаки пунктуації та змінюючи регістр символів;
- натиснути на кнопку *OK*. Зверніть увагу на те, що діалогове вікно *Добавить* змінило назву – *Добавление и защитить паролем*;
- натиснути на командній кнопці *Добавить в архив* – почнеться процес створення захищеного архіву **Course 1**.

3. Завдання для самоперевірки

3.1. Контрольні запитання

1. Що таке архівування файлів?
2. Для чого архівують файли і папки?
3. Які існують програми-архіватори?
4. Які дії може виконувати програма-архіватор?
5. Як розархівувати архів?
6. Що таке саморозпаковуючий архів?
7. Що таке ступінь стискання?
8. Що таке комп'ютерний вірус?
9. Як розпізнати вірусне зараження?
10. Які бувають види вірусів?
11. Як боротися з вірусами?
12. Які існують профілактичні заходи для боротьби з вірусами?
13. Яке призначення антивірусних програм і які головні функції вони виконують?

3.2. Тести

Оберіть правильну відповідь на запитання

- Програма, яка має властивості до саморозмноження, додає свої копії до файлів та має руйнівну дію:
 - вірус;
 - архіватор;
 - операційна система;
 - графічний редактор.
- Віруси, які заражають файли Word, Excel:
 - Пуск* → *Панель управління* → *Установка і удаление програм* → *Удалить*;
 - пункт Головного меню програми → *Панель управління* → *Удалить*;
 - пункт Головного меню програми → *Пуск* → *Панель управління* → *Удалить*;
 - рядок заголовка → *Удалить*.
- Яка з програм не є антивірусною:
 - Kaspersky;
 - Avast
 - Avira Personal;
 - Prompt.
- Антивірусні програми, метою яких є лише постановка діагнозу:
 - сканери;
 - фаги;
 - моніторинги;
 - ревізори.
- Якщо є підозра на вірус, що потрібно робити відразу:
 - вимкнути ПК;
 - запустити антивірусну програму;
 - перезавантажити ПК;
 - відформувати вінчестер.

З'єднайте олівцем прямокутники так, щоб утворилися відповідності:

EXE

Розширення саморозпаковуючого архіву

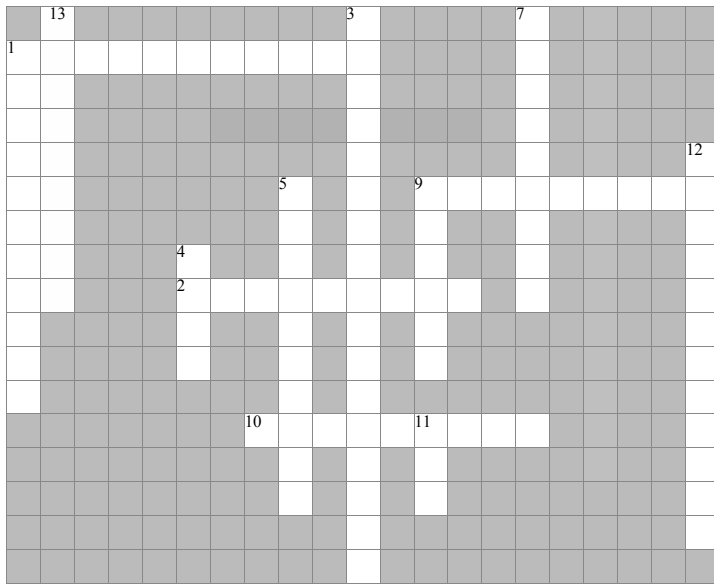
ZIP

Розширення архіву

DrWeb

Антивірус

3.3 Розгадайте кросворд



По горизонталі:

1. Програма для боротьби із вірусами.
2. Програма, за допомогою якої можна зменшити обсяг файлів.
9. Дія антивірусної програми на наявність вірусів.
10. Процес, коли архівний файл стає неархівним.

По вертикалі:

1. Процес створення стиснутих копій файлів.
3. Архів, який не вимагає встановлення на ПК архіватора.
4. Що необхідно оновлювати для антивірусних програм.
5. Відстеження підозрілих файлів та змін у файлової структурі антивірусною програмою.
7. Що відбувається із файлом у процесі архівації.
9. Присвоєння буквенно-цифрової інформації для захисту архіву.
11. Розширення саморозпаковуючого архіву.
12. Архів, який включає декілька томів.
13. Процес, який необхідно здійснювати з антивірусною програмою, для боротьби із новими вірусами.

КОМПЛЕКСНЕ ЗАВДАННЯ ДО РОЗДІЛУ 1 “ОСНОВИ РОБОТИ В WINDOWS”

1. Запитання з альтернативною відповіддю

1) За умови активності клавіші *NumLock* за допомогою блоку цифрової клавіатури виконують введення числової інформації та знаків арифметичних дій.

правильно

неправильно

2) Програми-архіватори відзначаються швидкістю роботи, ступенем ущільнення файлів, зручністю використання.

правильно

неправильно

3) Файл з розширенням *exe*, який створюють за допомогою програми архіватора, для розпакування не вимагає встановлення на комп'ютер користувача спеціальних програм.

правильно

неправильно

4) Команда *Move* у програмі архіваторі *WinZip* додає копії обраних файлів до архіву.

правильно

неправильно

5) Команда *Извлечь* допомагає додати до архіву виділені файли.

правильно

неправильно

6) *WinZip*, *WinRar*, *ArJ* – це програми-архіватори.

правильно

неправильно

7) Навігаційний файловий менеджер *Проводник Windows* можна викликати, виконавши послідовність команд: *Пуск* → *Все программы* → *Стандартные* → *Проводник*.

правильно

неправильно

8) *AVP*, *DrWeb*, *Avira* – приклади антивірусних програм.

правильно

неправильно

9) Натискання клавіші *Delete* у відкритому документі, створеному за допомогою текстового редактора, призводить до вилучення символу, що знаходиться праворуч від курсору.

правильно

неправильно

2. Тести

Оберіть правильну відповідь на запитання

1. Пристрій, який обробляє дані та виконує обчислення, називають:
 - a. материнська плата;
 - b. вінчестер;
 - c. процесор;
 - d. джойстик.
2. Пристрій, призначений для перетворення змінної напруги мережі на низьку постійну напругу, необхідну для роботи електронних схем, двигунів, дискководів, має назву:
 - a. магнітний диск;
 - b. системний блок;
 - c. блок живлення;
 - d. дискковод.
3. Пристрій комп'ютера, що допомагає виводити звук на акустичні системи та записувати його в пам'ять ПК, називають:
 - a. блок живлення;
 - b. звукова плата;
 - c. оперативна пам'ять;
 - d. джойстик.
4. Пристрій, побудований на основі енергонезалежної чи залежної пам'яті та не має рухомих частин, має назву:
 - a. HDD;
 - b. BD;
 - c. CD;
 - d. SSD.
5. Оптичний носій, за допомогою якого записують та зберігають цифрові дані високої якості, – це:
 - a. HDD;
 - b. BD;
 - c. CD-ROM;
 - d. SSD.
6. Ця клавіша клавіатури служить для фіксації режиму великих літер:
 - a. F5;
 - b. Backspace;
 - c. Delete;
 - d. CapsLock.
7. Ця клавіша клавіатури вилучає символ, що знаходиться ліворуч від курсора:
 - a. Backspace;
 - b. Tab;
 - c. Delete;
 - d. Space.

3. Робота з малюнком

Розгадайте ребуси:

1)



””ЮΩ”

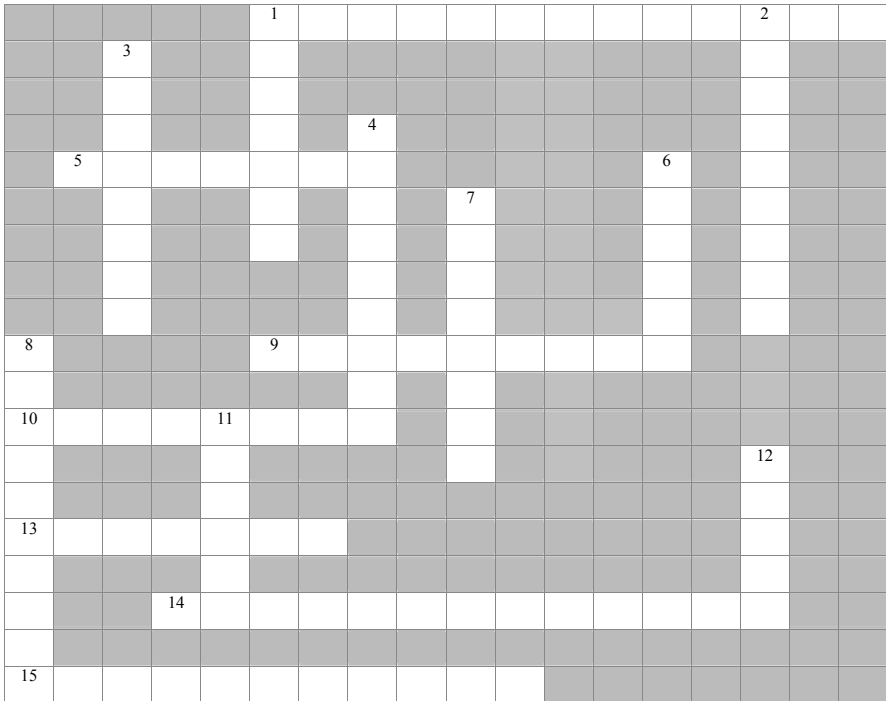
2)



””Ω”

☞ =ε

4. Розгадайте кросворд



По горизонталі:

1. Основний пристрій комп'ютера, що обробляє дані та виконує обчислення.

5. Пристрій, що друкує цифрову інформацію на паперових носіях.

9. Пристрій, що служить для запису та зберігання великої кількості інформації в пам'яті комп'ютера.

10. Пристрій, за допомогою якого управляють різноманітними процесами в комп'ютерних іграх.

13. Пристрій, що допомагає отримувати аудіо- та відеоінформацію, котра знаходяться в пам'яті персонального комп'ютера.

14. Пристрій, який допомагає отримати паперову копію інформації, що знаходиться в електронному вигляді. Прикладом інформації можуть бути карти, об'ємні рисунки тощо.

15. Загальна назва програми, що перевіряє носії на наявність вірусів.

По вертикалі:

1. Електронний пристрій для відображення інформації.

2. Назва блоку комп'ютера, що містить материнську плату, блок живлення, аудіо-, відеокарту, вінчестер, плату оперативної пам'яті тощо.

3. Пристрій введення інформації, призначений для введення звукової інформації в пам'ять персонального комп'ютера.

4. Назва вбудованого навігаційного файлового менеджера Windows, призначеного для спрощення виконання операцій з об'єктами (створення, копіювання, переміщення, вилучення, відкриття, перейменування файлів та папок.

6. Пристрій для отримання паперових копій електронних креслень, карт тощо.

7. Пристрій, що об'єднує механізм управління та арифметико-логічний пристрій.

8. Пристрій комп'ютера, що дозволяє обробляти, генерувати зображення з подальшим їх виведенням на екран периферійного пристрою.

11. Пристрій введення інформації, який створює цифрову копію зображення паперового носія.

12. Назва спеціального файла, що являє собою посилання на інший файл, папку чи програму.

ВСТУП ДО РОЗДІЛІВ 2,3

Всі внутрішні процеси необхідно зробити електронними та інтегрувати один з одним.
Білл Гейтс

Сьогодні невід'ємною частиною підготовки фахівця з фізичного виховання та спорту є набуття вмінь та навичок роботи з обчислювальною технікою, застосування прикладного програмного забезпечення у практичній діяльності. Одним з універсальних програмних продуктів, який безумовно доводиться використовувати спеціалістам в галузі фізичної культури та спорту, є важливий та перспективний пакет Microsoft Office.

Документно-орієнтований пакет Microsoft Office для Windows є офісним пакетом. Для нього характерна повна інтеграція програмних продуктів, які до нього входять. При цьому під інтеграцією розуміють не просте переключення між додатками, а об'єднання основних офісних додатків, таких як обробка тексту, електронні таблиці, бази даних та графіка для презентацій. Даний пакет забезпечує сумісну роботу ключових додатків, що мають спільний інтерфейс користувача. Додатки мають однаковий вигляд та подібний принцип дії, завдяки чому скорочується час на опанування їх студентами та підвищується продуктивність праці під час виконання лабораторних занять. За рахунок застосування MS Office майбутні фахівці з фізичного виховання і спорту одержують більш простий спосіб сумісного використання даних, документів та графіки для реалізації практичних завдань.

У 2-му та 3-му розділах лабораторного практикуму, які містять 6 лабораторних робіт, наведено короткий опис основних програмних продуктів пакету MS Office, а саме MS Word та MS Excel, які використовуються при підготовці фахівців з фізичного виховання і спорту. Найбільш поширеним додатком є текстовий редактор MS Word, який застосовується фахівцями з фізичного виховання та спорту для створення звітів, службових записок, факсимільних повідомлень, листів, конвертів та інших документів як ділового, так і особистого характеру. Табличний процесор MS Excel використовується для універсальної обробки даних, які подані в табличній формі. Вміння працювати із зазначеними програмними продуктами є необхідним елементом підготовки сучасного фахівця з фізичного виховання та спорту.

Навички та знання, здобуті при опануванні пакету MS Office, нададуть можливість студентам створювати та розробляти автоматизовані методи для рішення прикладних задач галузі фізичної культури та спорту.

РОЗДІЛ 2. СИСТЕМИ ОБРОБКИ ТЕКСТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЗАСОБАМИ ТЕКСТОВОГО ПРОЦЕСОРА MS WORD

Лабораторна робота №4

ТЕКСТОВИЙ ПРОЦЕСОР MS WORD: НАБІР І ФОРМАТУВАННЯ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ

Мета заняття: здобути навички редагування та форматування тексту в середовищі текстового процесора.

Основні поняття і терміни: текстовий процесор **MS Word**, редагування та форматування тексту, поля документа, міжрядковий інтервал.

1. Теоретичні відомості

Текстовий процесор – комп'ютерна програма, що дозволяє виконувати операції набору, редагування та оформлення тексту. Текстовий процесор **MS Word** – один із найпоширеніших, що значною мірою зумовлено його численними перевагами, до яких належать, насамперед, широкі функціональні можливості, а саме:

- створення нових документів із використанням шаблонів (готового початкового набору елементів документа);
- редагування існуючих документів;
- форматування тексту;
- використання різних шрифтів, спеціальних ефектів для них, додавання рамок і заливання різними кольорами;
- автоматична розбивка тексту на сторінки згідно зі встановленими параметрами сторінки, нумерація сторінок, створення верхнього і нижнього колонтитулів;
- пошук і заміна тексту;
- використання довідкової системи;
- друкування документа, а також передача факсом й електронною поштою;
- перевірка правопису;
- вставка символів, різних об'єктів (математичні формули, малюнки тощо);
- побудова графіків, діаграм;
- створення таблиць;
- подання тексту у вигляді газетних колонок;
- робота з фрагментами тексту і кількома документами;
- робота кількома мовами в одному документі;
- створення макрокоманд;
- створення Web-сторінок.

1.1. Запуск MS Word та елементи вікна

Запуск **MS Word** можна здійснювати кількома способами. Наведемо деякі з них:

- *Пуск* → *Програми* → *Microsoft Office* → *Microsoft Office Word*;
- за допомогою ярлика **MS Word** на *Рабочем столе*;
- відкрити файл документа, який був створений раніше за допомогою **MS Word**;
- за допомогою ярлика **MS Word** на панелі *Быстрый запуск*.

Після запуску на екрані з'явиться вікно процесора **MS Word** з відкритим у ньому порожнім документом, якому за замовчуванням привласнюється ім'я *Документ1* (рис. 4.1). Документи **MS Word** мають розширення – *.doc* і *.docx*.

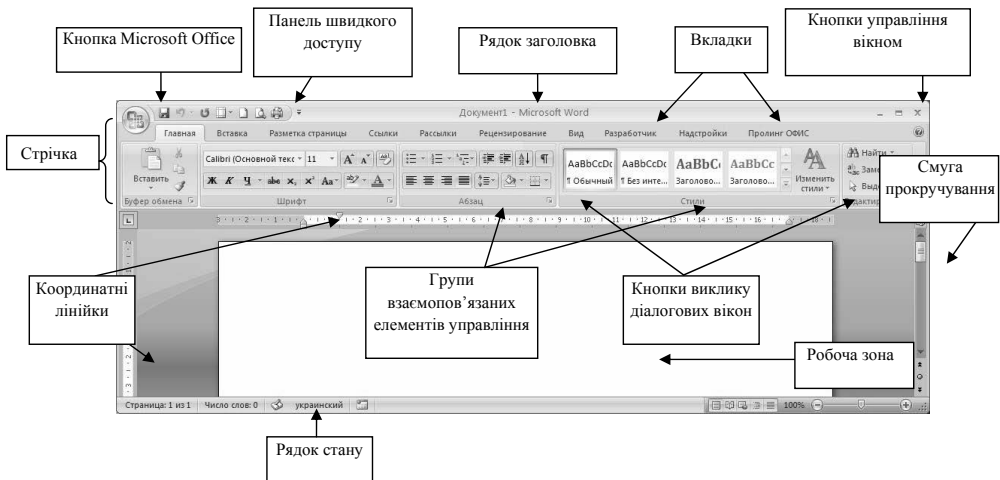


Рисунок 4.1 – Вікно MS Word

Елементи вікна **MS Word** складаються із таких частин:

1. Рядок заголовка – на ньому міститься назва документа і програми. Справа знаходяться три кнопки для роботи з вікном (згорнути, розгорнути, закрити).

2. Кнопка Microsoft Office (в лівому верхньому куті вікна) заміняє меню *Файл* у версії 2003. Після натискання кнопки Microsoft Office буде відображено вікно з такими опціями (рис. 4.2):

- *Создать* – дозволяє створити новий документ. Відкривається вікно, де можна його вибрати;
- *Открыть* – дозволяє відкрити раніше створений документ;
- *Преобразовать* – перетворює документ на інший в зміненому форматі;
- *Сохранить* – дозволяє зберегти поточні зміни в документі;

- *Сохранить как* – дозволяє зберегти копію документа як у звичайному режимі, так і в режимі шаблону, документа версії Word 97-2003 або в інших форматах;
- *Печать* – роздрук документа і його попередній перегляд;
- *Подготовить* – дозволяє переглянути властивості документа, здійснити його перевірку і шифрування, перевірку сумісності;
- *Отправить* – надсилання документа електронною поштою або факсом через мережу Інтернет;
- *Опубликовать* – спільне використання документа і його створення для сайту в мережі Інтернет;
- *Список открытых ранее документов* – справа у вікні;
- Кнопка *Параметры Word* – дозволяє здійснити налаштування параметрів роботи програми;
- Кнопка *Выход из Word*.

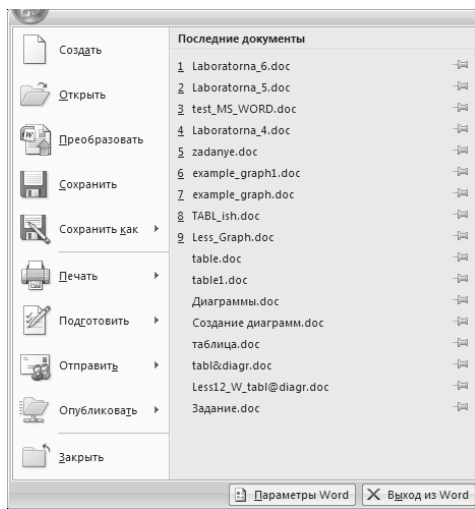


Рисунок 4.2 – Меню кнопки Microsoft Office

3. Панель швидкого доступу (рис. 4.3) (справа від кнопки Microsoft Office) містить стандартний набір команд: *Сохранить*, *Отменить действие*, *Повторить действие*. До неї можна додати і свої кнопки.



Рисунок 4.3 – Панель швидкого доступу

4. Стрічка MS Word (рис. 4.4) являє собою набір вкладок, на яких згруповані команди з однаковою функціональною спрямованістю.

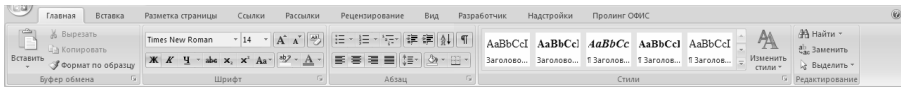



Рисунок 4.4 – Стрічка MS Word

Для постійного відображення стрічки у згорнутому стані потрібно натиснути кнопку *Настройка панели быстрого доступа*  і у списку вибрати пункт *Свернуть ленту*. Для використання згорнутої стрічки виберіть потрібну вкладку, потім потрібний параметр або команду.

Для того, щоб швидко згорнути стрічку, клацніть двічі ім'я активної вкладки. Двічі клацніть вкладку знову, щоб відновити стрічку або сполучення клавіш – *Ctrl+F1*.

5. Робоча зона (рис. 4.5) призначена для введення тексту й інших об'єктів у документ.

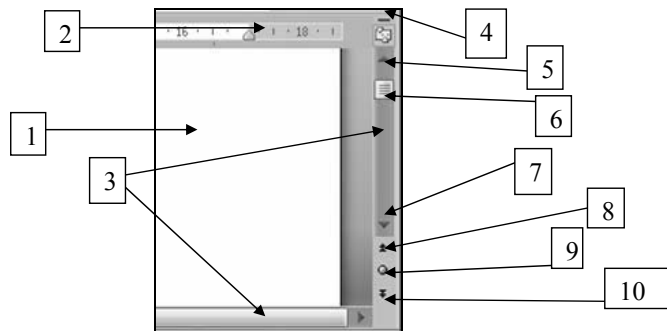


Рисунок 4.5 – Робоча зона:

1 – електронний аркуш; 2 – координатна лінійка; 3 – смуги прокручування; 4 – вешка розбивки вікна; 5 – на рядок вгору; 6 – повзунок; 7 – на рядок вниз; 8 – попередня сторінка; 9 – вибір об'єкта переходу; 10 – слідуєча сторінка

6. Містить такі елементи:

- Електронний аркуш – на ньому поміщено курсор введення тексту;
- Координатні лінійки – вертикальні, горизонтальна, які призначені для точного розташування об'єктів на аркуші;
- Смуги прокручування – горизонтальна і вертикальна, призначені для переміщення робочим аркушем. На горизонтальній смугі прокручування знаходяться такі кнопки:
 - *Вешка розбивки вікна* – дозволяє розбити документ на два вікна;

- *На рядок вверху* – переміщує екран на рядок вгору;
- *Повзунок* – переміщує по всьому документу;
- *На рядок вниз* – переміщує екран на рядок вниз;
- *Попередня сторінка* – переміщує на попередню сторінку;
- *Вибір об'єкта переходу* – дозволяє швидко перейти на примітку, виноску, розділ, таблицю тощо;

Слідуюча сторінка – переміщує на наступну сторінку.

7. Рядок стану (рис. 4.6) відображає наступну інформацію:

- Страница 4 из 16 – показує, на якій сторінці знаходиться курсор і скільки всього сторінок містить документ;
- Число слов 1/3 294 – показує скільки слів містить документ;
- украинский – мова, на якій іде набір тексту;
- Індикатор перевірки орфографії;
- Кнопки режимів перегляду документа:
 - *Розмітка сторінки* – точне відтворення на екрані вигляду документа;
 - *Режим читання* – для швидкої навігації у документі;
 - *Режим Web-документа* – дозволяє бачити документ як у мережі Інтернет;
 - *Структура* – для контролю вірності формування змісту. Всі заголовки виділяються певними стилями (Заголовок 1, Заголовок 2);
 - *Чернетка* – для швидкого набору тексту (Звичайний режим у Word 2003). Відображається спрощена версія документа. В ньому немає нумерації, приміток, виносок і т.д.
- Масштабування документа – відображається у вигляді відсотків (10% - 500%) і повзунок масштабу, переміщуючи який до знаку „+” – масштаб збільшується, якщо до знака „-” – зменшується.



Рисунок 4.6 – Рядок стану

1.2. Основи редагування тексту

Під редагуванням тексту розуміють вставляння у нього додаткових символів, видалення зайвих, виправлення помилок тощо. Перш ніж виконувати яку-небудь операцію редагування, слід помістити курсор введення в те місце тексту, яке потрібно виправити або доповнити.

Під час створення нового документа **MS Word**, заснованого на шаблоні Normal, ви бачите порожню робочу зону, що містить тільки два елементи:

- курсор – мерехтлива вертикальна лінія, що відмічає місце в документі, де з'явиться набраний текст і де буде здійснено редагування;
- горизонтальна лінія – оцінка кінця документа.

Щоб ввести текст, просто набирайте його на клавіатурі. Не натискайте клавішу *Enter* доти, доки не буде потрібно почати новий абзац (у **MS Word** ви закінчуєте один абзац і починаєте новий, натискаючи клавішу *Enter*).

Переміщення у документі здійснюється за допомогою клавіш управління курсором, а також за допомогою миші і смуг прокручування (табл. 4.1).

Таблиця 4.1. Переміщення у документі

Переміщення курсора	Клавіші
Вліво чи вправо на один символ	← чи →
Вліво чи вправо на одне слово	Ctrl+← чи Ctrl+ →
Угору чи вниз на один рядок	↑ чи ↓
На початок чи у кінець рядка	Home чи End
Угору чи вниз на висоту робочої зони вікна	PageUp чи PageDown
На початок чи у кінець сторінки	Ctrl+ PageUp чи Ctrl+Page Down
На початок чи у кінець документа	Ctrl+Home чи Ctrl+ End

Багато завдань, які виконуються в **MS Word**, потребують первісного виділення тексту, що підлягає змінам, при цьому виділений текст відображається в інверсному вигляді. Виконати цю процедуру можна, використовуючи клавіатуру або мишу, різні способи виділення тексту подано у таблиці 4.2.

Табл. 4.2. Способи виділення тексту

Виділяємо	Метод виділення
<i>За допомогою миші</i>	
Текст	Встановити курсор миші в початок тексту, натиснути ліву кнопку миші і, утримуючи її, вести по тексту до кінця блоку
Одне слово	Подвійний клік лівою кнопкою миші на слові
Одне речення	Натиснути Ctrl і, утримуючи її, клацнути де-небудь на реченні.
Один рядок	Клацнути ліворуч від рядка (курсор у вигляді білої стрілки)
Один абзац	Двічі клацнути ліворуч від рядка (курсор у вигляді білої стрілки)
Весь документ	Натиснути Ctrl і, утримуючи її, клацнути ліворуч у смугі виділення
<i>За допомогою клавіатури</i>	
Блок тексту	Встановити курсор у початок блоку, натиснути Shift і, утримуючи її, перемістити курсор до кінця потрібного фрагмента, використовуючи клавіші переміщення
Весь текст	Ctrl+A

Для редагування тексту може бути потрібне його видалення, копіювання чи вирізання фрагментів, у такому випадку алгоритм дій має бути наступним:

- 1) виділити блок тексту;
- 2) скопіювати (вирізати, видалити) його можна чотирма способами (меню, панель інструментів, контекстне меню, гарячі клавіші);
- 3) встановити курсор у тому місці, де повинен з'явитися фрагмент і вставити його (чотири способи).

Для переміщення і копіювання фрагменту тексту в межах одного екрана можна також використовувати метод *Drag&Drop*:

- 1) виділити блок тексту;
- 2) для копіювання натиснути клавішу *Ctrl* і, утримувати її. Для переносу цього робити не треба;
- 3) перемістити в нове місце.

1.3. Форматування тексту

Текст у процесорі **MS Word** поділяється на складові: сторінки, абзаци, символи. Кожному з цих елементів властиві певні ознаки, так званий формат. Процес задання форматів у програмах обробки тексту називають *форматуванням*. Або по іншому, форматування тексту – це процес встановлення параметрів його фрагменту, що визначають зовнішній вигляд тексту в цьому фрагменті. Перед зміною параметрів фрагменту його слід виділити. Якщо фрагмент тексту не буде виділено, то змінюватися будуть поточні параметри (параметри тексту, що буде вводиться з поточної позиції).

У програмі текстового процесора застосовують різноманітні способи задання форматів. Від виконання форматування залежить зовнішній вигляд документа, крім того, правильно задані формати полегшують подальшу роботу з документом. Найшвидшими засобами форматування є кнопки панелі інструментів та передбаченні комбінації клавіш. Більш точне налаштування форматів виконують за допомогою діалогових вікон. Усі прийоми форматування у **MS Word** можна розділити на три групи:

- форматування символів – використовують для окремих літер, слів, текстових фрагментів, воно полягає у виборі гарнітури і розміру шрифту, написання (курсив, півжирний тощо), кольору шрифту, відстані між символами тощо;
- форматування абзацу – задає параметри розміщення абзацу відносно полів аркуша та сусідніх абзаців, визначає міжрядковий інтервал та абзацний відступ;
- форматування сторінок – задає орієнтацію сторінок, розмір паперу, поля.

Розглянемо більш детально ці види форматування.

Форматування символів


Змінити зовнішній вид (параметри) символів можна за допомогою кнопок групи *Шрифт* на вкладці *Главная* або викликавши послугою контекстного

меню вікно налагодження параметрів шрифту *Шрифт*. Для створення стилю символів у документі слід виконати такі дії:

1) виділити необхідний фрагмент тексту для форматування символу, слова, речення, абзацу або всього тексту;

2) використовуючи елементи управління у вкладці *Главная* у групі *Шрифт*, змінити назву, розмір, вид, тип виділення та колір шрифту.

Форматування абзацу

Кожен абзац визначається відступом зліва від лівого краю сторінки, відповідно відступом справа, міжрядковим інтервалом, способами вирівнювання тощо. Налаштування параметрів абзацу можна здійснити, використовуючи вкладку *Главная*, де натиснути  у групі *Абзац*. Після цього з'являється вікно налаштувань параметрів абзацу (рис. 4.7), де можна змінити такі параметри:

- горизонтальне вирівнювання (можливе використання таких видів вирівнювання: по правому краю, по ширині, по центру або по лівому краю);
- відступи зліва та справа;
- відступ першого рядка;
- інтервал між абзацами;
- міжрядковий інтервал (визначає розмір вертикальної відстані між рядками тексту);
- стиль абзацу (*Уровень*).

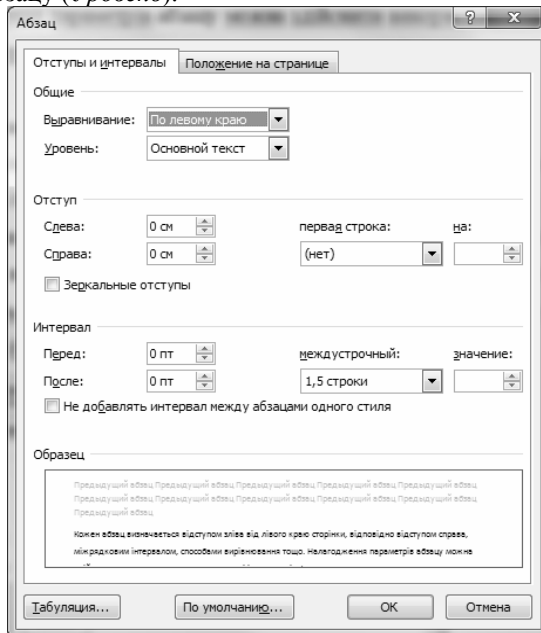


Рисунок 4.7 – Діалогове вікно *Абзац*

Також горизонтальне вирівнювання абзацу чи будь-якого виділеного тексту можливе за допомогою клавіш:

Ctrl + L – вирівнювання по лівому краю;

Ctrl + E – вирівнювання по центру;

Ctrl + R – вирівнювання по правому краю;

Ctrl + J – вирівнювання по ширині.

Форматування параметрів сторінки

Форматування параметрів сторінки – це можливість визначити розмітку сторінок для одно- і багатосторінкових документів, а також формати паперу.

Для отримання доступу до цієї команди потрібно перейти на вкладку *Разметка страницы*, натиснути діагональну стрілку у правому нижньому кутку групи *Параметры страницы* (рис. 4.8), в якому є три розділи (закладки): *Поля*, *Размер бумаги*, *Источник бумаги*.

В офісній роботі використовують кілька стандартних розмірів паперу: A4 (21 см по ширині і 29,7 см по висоті), A5 (14,8 см по ширині і 21 см по висоті), A3 (29,7 см по ширині і 42 см по висоті). Основним під час роботи ми будемо вважати розмір A4. Розмір листка встановлюють у розділі *Размер бумаги*.

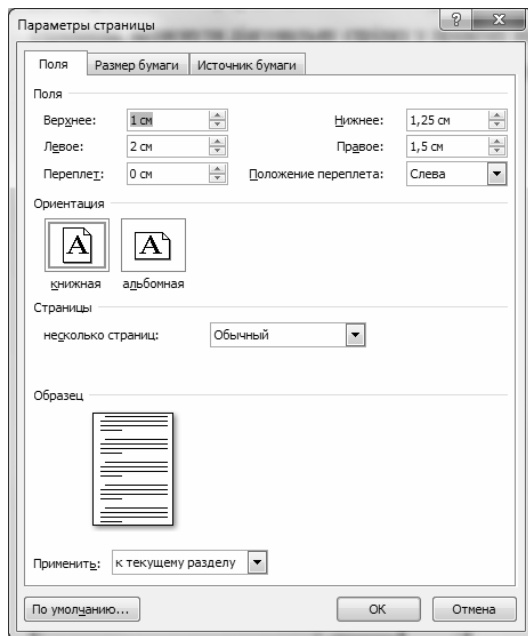


Рисунок 4.8 – Діалогове вікно *Параметры страницы*


MS Word дозволяє працювати з двома видами орієнтації, тобто розміщення паперу: *Книжная* – якщо висота сторінки більша ширини і *Альбомная* (навпаки).

Поля визначають порожній простір між текстом і краями сторінки. На кожній сторінці є чотири поля: *Левое, Правое, Верхнее, Нижнее*. Встановлення нових полів спричинить їх зміну у всьому документі (якщо він складається з одного розділу) або в поточному розділі. Способи установки полів :

- за допомогою лінійки форматування (це найбільш наочний спосіб, при якому не потрібно пам'ятати дюйми і сантиметри). Якщо лінійки форматування немає на екрані, то потрібно перейти на вкладку *Вид* і поставити галочку навпроти *Линейка* групи *Показать или скрыть*. Використовувати лінійку можна тільки в режимі розмітки сторінки (вигляд сторінки);
- за допомогою діалогового вікна *Параметры страницы* (рис. 4.8).

1.4. Збереження та перейменування документа

Майже відразу після створення документ потрібно зберегти у файл на диску, надавши йому змістовне ім'я. Залишати запроповану програмою назву вкрай небажано, оскільки згодом можна забути, що записано в документі.

Для збереження документа використовують кнопку  (*Сохранить*) панелі швидкого доступу. Якщо документ жодного разу не було збережено (про це зазвичай свідчить його назва *Документ1, Документ2* і т. д.), то буде відкрите вікно *Сохранение документа* (рис. 4.9), в якому можна:

- вибрати диск і папку, де зберігатиметься файл (зі списку *Папка*);
- задати ім'я файлу (увівши його в поле *Имя файла*);
- вибрати формат, у якому файл буде збережено (зі списку *Тип файла*).

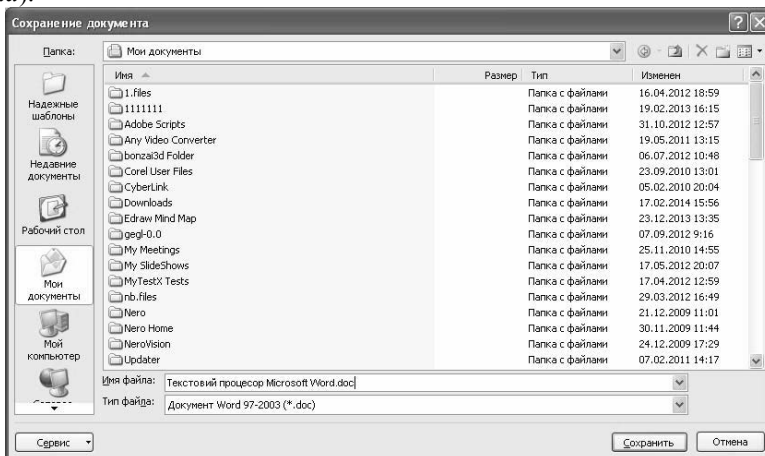



Рисунок 4.9 – Вікно *Сохранение документа*



Після натискання кнопки *Сохранить* документ буде збережено у вибраній папці. Наступне його збереження за допомогою кнопки *Сохранить* панелі швидкого доступу чи комбінації клавіш *Ctrl+S*, здійснюватиметься без відкриття вікна у тій самій папці та з тим самим ім'ям.

Проміжне зберігання слід робити доволі часто, а не після завершення певного етапу (скажімо, уведення всього тексту чи виправлення всіх помилок). Використання цієї команди – зручний спосіб створення однотипних документів. Необхідно зберігати поточний документ, щоб не втратити внесених до нього змін, потім зберегти його ще раз, але під іншим ім'ям, і внести у копію необхідні зміни. Документи бажано зберігати не в одній папці, а розподіляти їх за кількома папками, наприклад навчальні матеріали розмішувати в одній папці, а особисті – в іншій.

Якщо документ потрібно записати в інший файл, то слід скористатися

системною кнопкою , після вибору якої також відкривається список можливих дій з документом, які ми вже розглядали, далі слід вибрати певну дію: *Сохранить* чи *Сохранить как...*. Якщо вибрати *Сохранить как...*, то відкриється вікно *Сохранение документа*, де вказати нове ім'я документа і тип файла.

Для зміни імені документа потрібно виконати такі дії:

-  → *Сохранить как...* З'явиться діалогове вікно *Сохранение документа*, в якому у полі введення *Имя файла* буде відображено ім'я поточного документа;
- 1) виконати команду  → *Сохранить как...* З'явиться діалогове вікно *Сохранение документа*, в якому у полі введення *Имя файла* буде відображено ім'я поточного документа;
 - 2) у полі введення *Имя файла* зазначити нове ім'я;
 - 3) за необхідності в поле введення зі списком *Папка* вибрати іншу папку, щоб зберегти у ній документ;
 - 4) натиснути кнопку *Сохранить*, **MS Word** збереже документ під новим ім'ям.

2. Практичне завдання

1. Створити на робочому столі папку *Course1*.
2. В папці *Course1* створити папку з ім'ям *Zadan*.
3. Скопіювати файл *Program* з папки *Theme_Word*, яка знаходиться на *Рабочем столе*. Відкрити файл *Program* з папки *Zadan*.
4. У цьому файлі зробити наступні зміни:
 - встановити такі розміри полів: Л.- 3 см, П.- 1, В.- 2, Н.- 1;
 - для всього тексту встановити міжрядковий інтервал – 1,5;
 - зробити форматування тексту по ширині;
 - змінити шрифт на *Times New Roman*, розмір шрифту змінити на 14;
 - заголовки виділити півжирним шрифтом з підкресленням і відформатувати по центру;

– назви лекцій (у таблиці «Зміст і технологічна карта дисципліни») виділити курсивом.









5. Перший абзац перенести після третього.
6. Другий абзац скопіювати в кінець тексту першого пункту.
7. Розбити текст на дві частини.
8. Зберегти першу частину під ім'ям **PR**, а другу під ім'ям **PR1** на диску **D:\Course1\Zadan**

Алгоритм виконання завдання

1. Завантажте текстовий процесор MS Word (*Пуск* → *Програми* → *Microsoft Office* → *Microsoft Office Word*)


2. Відкрийте файл **Program** з папки **Zadan**.


3. У цьому файлі зробіть наступні зміни:

- встановіть такі розміри полів: Л.- 3 см, П.- 1, В.- 2, Н.- 1(У вкладці *Разметка страницы* натисніть кнопку виклику діалогового вікна *Параметры страницы*  у правому нижньому кутку групи *Параметры страницы* і встановіть поля: *Верхнее* – 2 см, *Левое* – 3 см, *Нижнее* – 1 см, *Правое* – 1 см);
- для всього тексту встановіть міжрядковий інтервал – 1,5 (Виділіть весь текст натисканням клавіш *Ctrl+A* і у вкладці *Главная* натисніть кнопку виклику діалогового вікна *Абзац*  у правому нижньому кутку групи *Абзац* і встановіть *межстрочный интервал* – 1,5 *строки*, натисніть *OK*);
- зробіть форматування тексту по ширині (Виділіть весь текст натисканням клавіш *Ctrl+A* і у вкладці *Главная* натисніть кнопку виклику діалогового вікна *Абзац*  у правому нижньому кутку групи *Абзац* і встановіть *выравнивание – по ширине*, натисніть *OK*);
- змініть шрифт на *Times New Roman*, розмір шрифту змініть на 14 (Виділіть весь текст натисканням клавіш *Ctrl+A* і у вкладці *Главная* натисніть кнопку виклику діалогового вікна *Шрифт*  у правому нижньому кутку групи *Шрифт* і встановіть тип шрифту та його розмір, натисніть *OK*);
- заголовки виділіть півжирним шрифтом з підкресленням і відформатуйте по центру (спочатку виділіть заголовки лівою клавішею миші, а потім натисніть кнопки ,  і  елементів управління *Шрифт* та *Абзац* у вкладці *Главная*);
- назви лекцій (у таблиці «Зміст і технологічна карта дисципліни») виділіть курсивом (спочатку виділіть назви лекцій лівою клавішею миші, а потім натисніть кнопку  елементу управління *Шрифт* у вкладці *Главная*).

4. Перший абзац перенесіть після третього (виділіть перший абзац і, затиснувши ліву клавішу миші, перемістіть його після третього абзацу).

5. Другий абзац скопіюйте в кінець тексту першого пункту (виділіть другий абзац і, затиснувши ліву клавішу миші і кнопку *Ctrl*, перемістіть його після третього абзацу).

6. Розділіть текст на дві частини (виділіть, наприклад, першу сторінку документа лівою клавішею миші та натисніть сполучення клавіш для вирізання тексту – *Ctrl+X*, потім натисніть кнопку  у панелі швидкого доступу й у новому документі натисніть сполучення клавіш для вставки вилученого тексту – *Ctrl+V*).

7. Збережіть першу частину під ім'ям **PR**, а другу під ім'ям **PR1** на диску **D:\Course1\Zadan** (Натисніть  у верхньому лівому куті вікна **MS Word**, виберіть *Сохранить как*, введіть нове ім'я **PR**, аналогічно збережіть під іншим ім'ям другу частину тексту).

3. Завдання для самоперевірки

3.1. Контрольні запитання

1. Якими можливостями володіє табличний процесор?
2. Які існують елементи вікна **MS Word** та яке їх призначення?
3. Які існують режими перегляду тексту на екрані в MS Word і для чого вони призначені?
4. Що таке абзац у текстовому документі?
5. Яку клавішу потрібно натиснути для створення нового абзацу?
6. Яким чином можна переміщувати курсор у тексті?
7. Як виділити різні об'єкти тексту?
8. У тексті стоїть курсор. У чому полягає різниця результатів натискання клавіш Delete та Backspace?
9. Для чого використовують лінійку?
10. Як змінити розміри стовпців і рядків?
11. Як задати параметри сторінки?
12. Як задати розмір шрифту?
13. Як змінити тип шрифту?
14. Як виконують перенесення та копіювання тексту?
15. Що таке форматкування?
16. Як зберегти документ під новою назвою?
17. Чим відрізняється команда *Сохранить* від команди *Сохранить как*?

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю

1) Під редагуванням тексту розуміють процес встановлення параметрів його фрагменту, що визначають зовнішній вигляд тексту в цьому фрагменті.

правильно неправильно

2) До панелі швидкого доступу можна додати і свої кнопки.

правильно | неправильно

3) За замовчуванням **MS Word** зміщує текст вліво і вирівнює його по лівому полю, при цьому правий край залишається нерівним.

правильно | неправильно

3.3. Тести

З'єднайте олівцем прямокутники так, щоб утворилися відповідності

1. Посєднайте сполучення клавіш для горизонтального вирівнювання тексту з їх призначенням:

Ctrl + L | по центру

Ctrl + E | по лівому краю

Ctrl + R | по ширині

Ctrl + J | по правому краю

2. Посєднайте твердження куди пересунеться курсор у документі з відповідною клавішею пересування курсору чи сполученням клавіш:

Вліво чи вправо на один символ

↑ чи ↓

Вліво чи вправо на одне слово

Home чи End

Угору чи вниз на один рядок

← чи →

На початок чи у кінець рядка

Ctrl+← чи Ctrl+ →

На початок чи у кінець сторінки

Ctrl+Home чи Ctrl+ End

На початок чи у кінець документа

Ctrl+ PageUp чи Ctrl+PageDown

3.4. Робота з малюнком

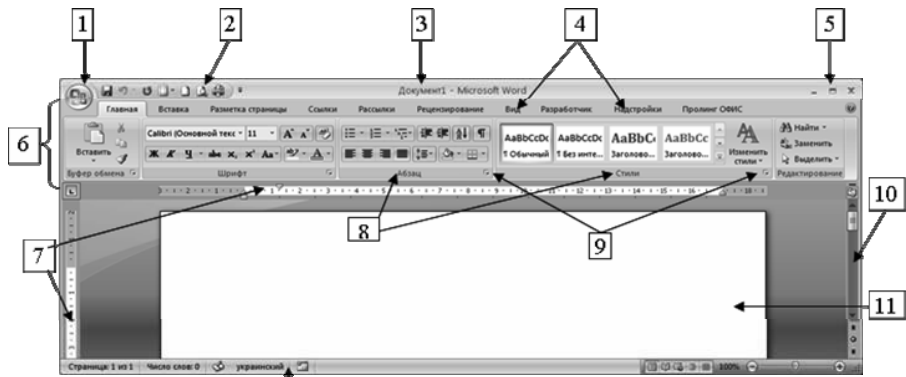
Підпишіть елементи вікна MS Word

1 _____
2 _____
3 _____
4 _____

5 _____
6 _____
7 _____
8 _____

9 _____
 10 _____
 11 _____

12 _____



Знайдіть 8 слів із теми «Текстовий процесор MS Word»

3.5. Кросворд

П	Я	А	С	К	І	Н	Р	А	С	В	А	Т	А
С	Л	И	Р	К	Н	В	Е	У	С	І	Ф	А	К
Є	О	Р	К	У	Т	О	У	Г	Т	С	В	Б	П
Р	П	Р	О	Ц	Е	С	О	Р	Р	Т	О	Л	А
Л	Е	Ж	О	Ш	Р	И	Ф	Т	О	І	Л	И	В
Г	В	З	Г	И	В	О	Ц	Е	К	К	Д	Ц	Ц
Н	Ф	О	Р	М	А	Т	У	В	А	Н	Н	Я	Й
О	О	Х	А	И	Л	И	Д	У	Н	А	Ш	Р	И
Б	Й	Е	Ф	Т	А	І	Н	А	К	К	А	Щ	У
Ю	Ф	Д	І	А	Г	Р	А	М	А	Ц	П	О	К
І	М	А	К	Р	А	М	А	М	П	И	О	Д	Л

Лабораторна робота №5

ТЕКСТОВИЙ ПРОЦЕСОР MS WORD: РОБОТА З ТАБЛИЦЯМИ

Мета заняття: здобути навички побудови, форматування таблиць, виконання обчислень у текстовому процесорі MS Word.

Основні поняття і терміни: таблиця в текстовому процесорі MS Word, рядок, стовпчик та комірка таблиці, форматування таблиць, обчислення в текстовому процесорі MS Word.

1. Теоретичні відомості

Таблиці дозволяють організувати інформацію у вигляді рядків та стовпців для зручнішого представлення даних. До таблиці заносять факти та цифри, на які можна не звернути увагу в тексті, але котрі наочно представлені в таблицях.

Таблиця складається з *рядків* (відображають інформацію по горизонталі), *стовпчиків* (відображають інформацію по вертикалі) та *комірок* (клітинок, що з'явилися на місці перетину рядків та стовпців).

1.1. Створення таблиці в текстовому процесорі MS Word

Microsoft Word дає можливість користувачам застосовувати удосконалені засоби створення й обробки таблиць. Розглянемо способи створення таблиці в документі. Для створення нової таблиці переходимо на вкладку *Вставка* та в групі *Таблиця* виділяємо необхідну кількість комірок для побудови або вибираємо один із способів:

- *Вставити таблицю...* . Після використання команди меню з'являється діалогове вікно (рис. 5.1), в якому потрібно задати кількість стовпчиків і рядків таблиці;

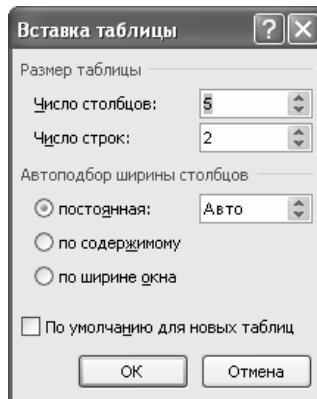


Рисунок 5.1 – Діалогове вікно створення таблиці

- *Нарисовать таблицу* – після використання цієї команди меню покажчик миші зміниться на олівець і ним можна побудувати потрібну таблицю;
- *Таблица Excel* – після використання цієї команди відкриється вікно **MS Excel**, в якому потрібно створити нову таблицю, коли її побудова буде закінчена, закриваємо вікно **MS Excel** і таблиця автоматично дублюється у **MS Word**;
- *Экспресс-таблицы* – цей пункт містить вбудовані таблиці, які вже мають певне оформлення.

1.2. Редагування та форматування таблиці

Після створення таблиці і в подальшому при її виділенні з'являються дві додаткові вкладки на верхній стрічці вікна **MS Word**. Вони мають назву – *Конструктор* і *Макет*. Розглянемо елементи управління у вкладці *Конструктор*:

- *Параметры стилей таблиц* (рис. 5.2) – призначено для створення різного стилю першого або останнього стовпчика, рядка заголовка чи рядка підсумків);

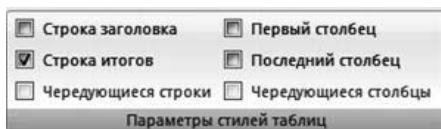


Рисунок 5.2 – Елемент управління *Параметры стилей таблиц* у вкладці *Конструктор*

- *Стили таблиц* (рис. 5.3) – призначено для вибору готового оформлення для виділеної таблиці;

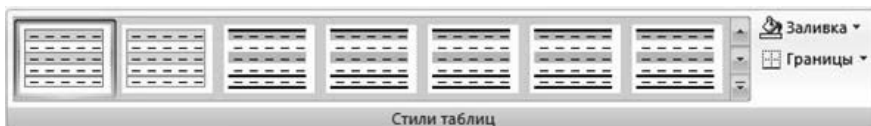





Рисунок 5.3 – Елемент управління *Стили таблиц* у вкладці *Конструктор*

- *Нарисовать границы* (рис. 5.4) – призначено для зміни типів ліній, додавання або видалення меж. Вибравши кнопку  можна додати будь-яку

межу: вертикальну, горизонтальну, по діагоналі. Гумкою  можна стерти непотрібну межу. Ще у цій групі є кнопка , яка відкриває меню *Таблицы и границы* (рис. 5.5), в ньому також можна налаштувати параметри для меж таблиці та комірок).

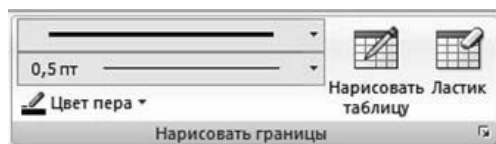


Рисунок 5.4 – Элемент управления *Нарисовать границы* у вкладці *Конструктор*

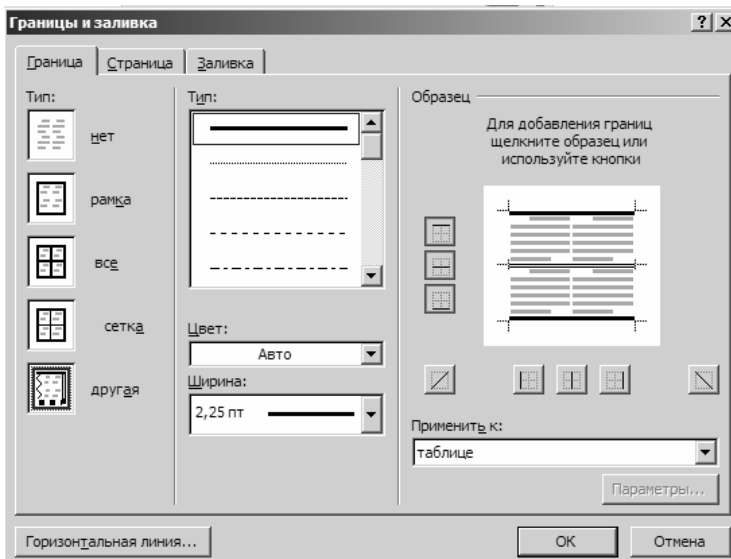


Рисунок 5.5 – Диалогове вікно *Границы и заливка*

А тепер розглянемо елементи управління у вкладці *Макет*:

- *Таблица* (рис. 5.6) – призначено для віділення комірки, стовпчика, рядка чи всієї таблиці, для відображення сітки таблиці та виклику діалогового вікна *Свойства таблицы* (рис. 5.7);

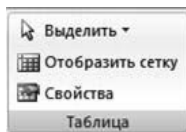


Рисунок 5.6 – Элемент управления *Таблица* у вкладці *Макет*

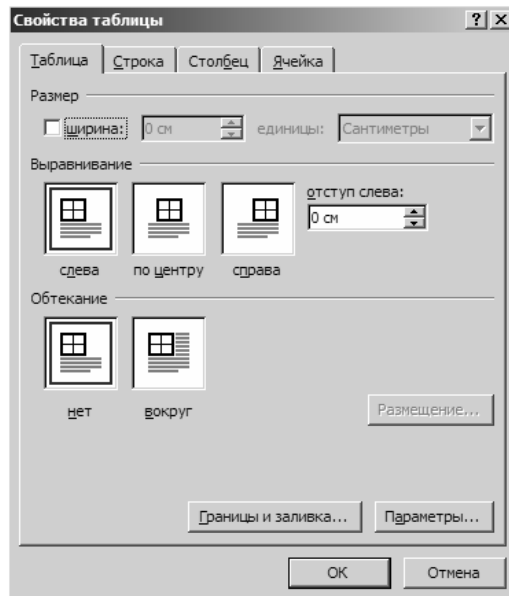


Рисунок 5.7 – Діалогове вікно *Свойства таблицы*

- *Строки и столбцы* (рис. 5.8) – призначено для видалення таблиці, рядка чи стовпчика (вміст виділених рядків чи стовпчиків можна видалити за допомогою клавіш *Delete* або *Backspace*), для вставки рядків та стовпчиків у таблицю;

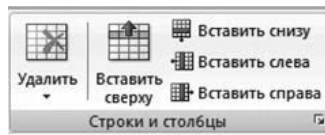


Рисунок 5.8 – Елемент управління *Строки и столбцы* у вкладці *Макет*

- *Объединить* (рис. 5.9) – призначено для об'єднання та розбивання комірок та таблиці. Щоб розбити таблицю, потрібно встановити курсор у першому рядку другої частини таблиці і скористатися командою *Разбить таблицу* або натиснути комбінацію клавіш *Ctrl+Shift+Enter*;

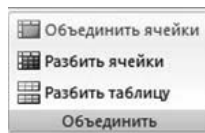


Рисунок 5.9 – Елемент управління *Объединить* у вкладці *Макет*

- *Размер ячейки* (рис. 5.10) – призначено для зміни розмірів елементів таблиці, для цього в групі *Автоподбор* (рис. 5.11) потрібно вибрати один з трьох видів:

- *Фиксированная ширина столбца* (ширину стовпчика вказано в сантиметрах праворуч, у цьому випадку не весь текст можна побачити в комірці);
- *Автоподбор по содержимому* (ширина стовпчика буде залежити від найдовшого рядка, поміщеного в стовпчику таблиці);
- *Автоподбор по ширине окна* (ширина таблиці буде залежити від ширини вікна, в якому вона відображається).

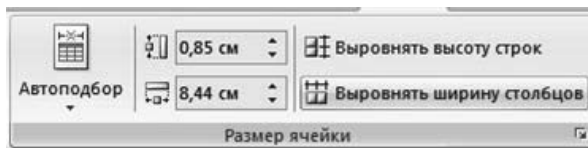


Рисунок 5.10 – Елемент управління *Размер ячейки* у вкладці *Макет*

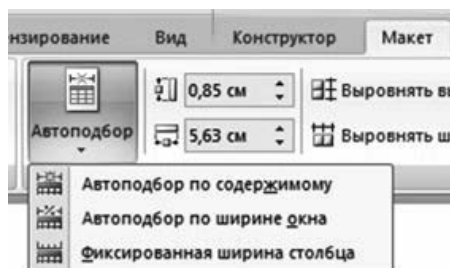


Рисунок 5.11 – Зміна розмірів елементів таблиці за допомогою групи *Автоподбор* елементу управління *Размер ячейки*

- *Выравнивание* (рис. 5.12) – призначено для вирівнювання тексту у комірці таблиці та налаштування параметрів відступів у комірці;

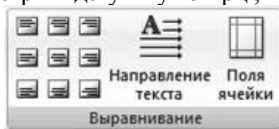


Рисунок 5.12 – Елемент управління *Выравнивание* у вкладці *Макет*

- *Данные* (рис. 5.13) – призначено для сортування даних у таблиці, повторення заголовків великих таблиць на інших сторінках, перетворення таблиці на текст та обчислення даних у комірках таблиці за допомогою вбудованих формул. Натискання команди *Формула* викликає діалогове вікно (рис. 5.14).

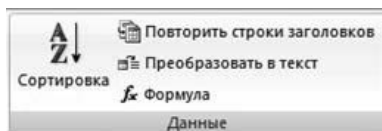


Рисунок 5.13 – Элемент управления *Данные* у вкладки *Макет*

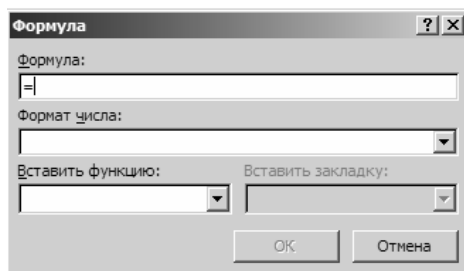


Рисунок 5.14 – Диалоговое окно *Формула*

У диалоговому вікні *Формула* (рис. 5.14) у полі *Формула* потрібно ввести символ “=” та формулу. Нагадаємо, що курсор повинен знаходитися у комірці результату. У всіх випадках функції вибирають з меню *Вставити функцію* (рис. 5.15), а прості формули користувач складає самостійно, використовуючи знаки +, -, *, /. У полі *Формат числа* потрібно вказати числовий формат результату.

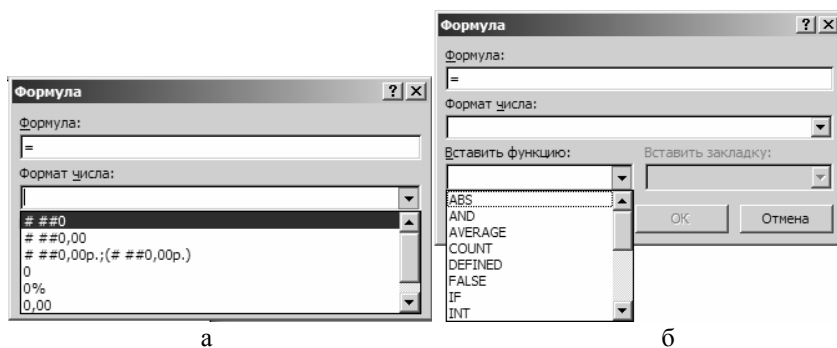


Рисунок 5.15 – Диалоговое окно *Формула*:
а – формат числа, б – вставка функции

У Microsoft Word передбачено альтернативний спосіб редагування і форматування таблиць за допомогою миші, використання якої прискорює роботу, при цьому внесення змін більш наочне. Наприклад, ширину стовпчика та висоту рядка легко змінити за допомогою миші. Для цього слід розмістити вказівку миші на обмежувальній лінії між стовпчиками або рядками (вигляд вказівки миші при цьому зміниться) і при натиснутій лівій кнопці перетягнути в потрібному напрямку.

Якщо потрібно доповнити таблицю новими даними або видалити зайві, об'єднати кілька комірок, вставити чи видалити рядки і стовпчики, доцільно застосовувати команди контекстного меню таблиці (рис. 5.16) та сполучення клавіш клавіатури. Наприклад, якщо виділити кілька рядків чи стовпчиків у таблиці та натиснути *Delete*, то зникне вміст виділеного діапазону, а якщо замість *Delete* натиснути *BackSpace*, то з'явиться діалогове вікно *Удаление ячеек* (рис. 5.17), в якому можна вибрати видалення стовпчика чи рядка разом зі змістом.

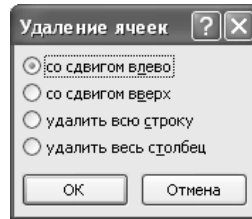
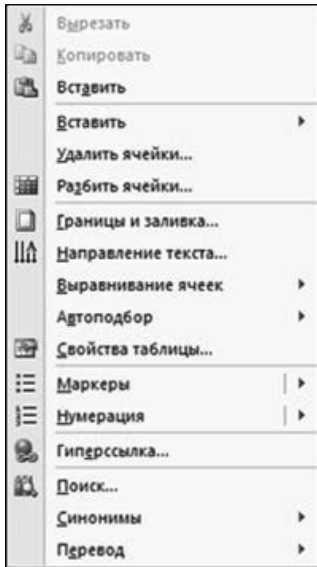


Рисунок 5.17 – Діалогове вікно *Удаление ячеек*

Рисунок 5.16 – Контекстне меню таблиці

2. Практичне завдання

1. Створити таблицю та відформатувати її за зразком, поданим на рисунку 5.18.
2. Виконати обчислення у стовпчику “Середні показники”.
3. Створити заголовок таблиці “Таблиця 1. Виконання індивідуальних планів підготовки жіночої збірної команди України по велоспорту”.
4. Зберегти таблицю в файлі **tab11.doc** на диску **D:\course1**.

Прізвище	Збірна команда України по велоспорту											Середні показники	План
	Мокриця	Усова	Яковлева	Полікова	Рожкова	Загорська	Захарова	Чорна	Ластовиць	Колодійна	Котова		
Кількість робочих днів	137	145	134	140	135	143	146	145	150	141	145		126
Кількість стартів	28	29	25	27	25	23	22	21	23	22	27		28
Тренувальний об'єм	8742	9840	8669	9564	9071	10047	10398	10156	9442	10057	8938		9980
Змагальний об'єм	1410	1450	1187	1410	1157	1082	990	930	1082	1081	1062		1380
Загальний об'єм спец. підготовки	10152	11290	9856	10974	10228	11129	11388	11086	10524	11138	10000		11360
Всього (род.)	351	390	341	380	354	385	394	383	364	385	346		393

Рисунок 5.18 – Зразок практичного завдання

Алгоритм виконання завдання

- Завантажте текстовий процесор MS Word (*Пуск → Програми → Microsoft Office → Microsoft Office Word*).
- Створіть таблицю за поданим зразком:
 - викличте діалогове вікно створення таблиці (вкладка *Вставка* та в групі *Таблиця* натискаємо *Вставити таблицю...*) та введіть кількість рядків – 8 і стовпчиків – 14;
 - першу та другу комірку у першому стовпчику виділіть та об'єднайте за допомогою стрічки MS Word (у вкладці *Макет* знайдіть групу *Об'єднати* та натисніть *Об'єднати ячейки*), аналогічно зробіть з першою і другою коміркою передостаннього і останнього стовпчика;
 - виділіть увесь перший рядок з другого по дванадцятий стовпчик й об'єднайте ці комірки за допомогою контекстного меню (контекстне меню → *Об'єднати ячейки*);
 - заповніть таблицю текстовими даними;
 - виділіть другий рядок з другого по чотирнадцятий стовпчик і змініть напрямок тексту в цих комірках (у вкладці *Макет* знайдіть групу *Вирівнювання* і натисніть *Направление текста*);
 - виділіть перший і другий рядок таблиці і за допомогою контекстного меню зробіть текст півжирним;
 - виділіть таблицю і за допомогою контекстного меню викличте діалогове вікно *Границы и заливка*, в якому зробіть зміни згідно зі зразком;
 - виділіть таблицю і за допомогою контекстного меню зробіть зміни у вирівнюванні комірок (у вкладці *Макет* знайдіть групу *Вирівнювання* і оберіть потрібне вирівнювання у комірках).
- У відповідному стовпчику розрахуйте середні показники: виділіть комірку, де буде розташовано результат, перейдіть на вкладку *Макет* у групі *Данные* і натисніть кнопку *Формула*, у діалоговому вікні *Формула* введіть функцію, що обчислює середні показники (рис. 5.19).

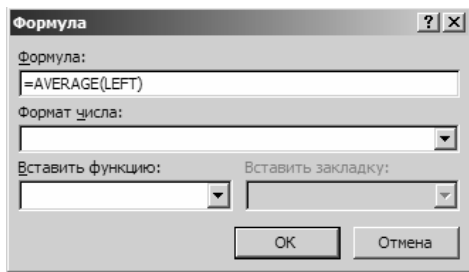


Рисунок 5.19 – Діалогове вікно *Формула*

4. Створіть заголовок таблиці «Таблиця 2. Виконання індивідуальних планів підготовки жіночої збірної команди України по велоспорту»: поставте курсор перед таблицею і введіть напис.
5. Збережіть таблицю у файлі **tabl1.doc** на диску **D:\course**.

3.Завдання для самоперевірки

3.1. Контрольні запитання

1. Для чого в документі використовують таблиці?
2. Які існують об'єкти таблиці та їхні властивості?
3. Якими способами можна вставити таблицю в текстовий документ?
4. Яким чином можна переміщувати курсор по клітинках таблиці?
5. Як виділити різні об'єкти таблиці?
6. У таблиці виділено кілька рядків. У чому полягатиме різниця результатів натискання клавіш Delete та Backspace?
7. Якими способами можна видалити, вставити рядки чи стовпчики в таблиці?
8. У кінці таблиці потрібно додати ще один рядок. Яким чином це здійснити? Як можна вставити рядок усередині таблиці?
9. Як змінити розміри стовпчиків і рядків?
10. Як виконати операції з редагування вмісту клітинки таблиці?
11. Як виконати операції з форматування вмісту клітинки таблиці?
12. Як виконати форматування таблиці?
13. Як виконати об'єднання та розділення клітинок таблиці?
14. Як змінити напрям тексту в клітинці?
15. Як здійснити обчислення в таблиці? Яких правил запису формули слід дотримуватися?

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю

- 1) Для створення нової таблиці переходимо на вкладку *Вставка* та в групі *Таблиця* виділяємо необхідну кількість комірок для побудови таблиці.

правильно неправильно

2) Після створення таблиці і в подальшому при виділенні таблиці з'являються три додаткові вкладки на верхній стрічці вікна **MS Word**. Вони мають назву – *Конструктор, Макет і Формат*.

правильно неправильно

3) Якщо виділити кілька рядків чи стовпчиків у таблиці та натиснути *Delete*, то з'явиться діалогове вікно *Удаление ячеек*, в якому можна вибрати видалення стовпчика чи рядка разом зі змістом.

правильно неправильно


3.3. Кросворд

Знайдіть усі слова з теми «Побудова таблиць у процесорі Microsoft Word». Нижче надано означення цих слів.

По горизонталі:

1. Вертикальна або горизонтальна лінія, що відокремлює текст від таблиці.
2. Назва додаткової вкладки на верхній стрічці вікна MS Word, що з'являється після створення або виділення таблиці.
3. Інформація, що організована у вигляді рядків та стовпчиків .
4. Відображення інформації у таблиці по вертикалі.
5. Назва групи у елементі управління *Размер ячейки* вкладки *Макет*, що відповідає за налаштування ширини стовпчиків.
6. Назва додаткової вкладки на верхній стрічці вікна MS Word, що з'являється після створення або виділення таблиці.

По вертикалі:

1. Назва діалогового вікна, в якому можна ввести команду для обчислення даних у комірках таблиці.
2. Форматування комірок або таблиці, що передбачає зміну кольору фону.
3. Математичне перетворення, що дозволяє перетворювати вхідні дані на вихідні.
4. Перетин стовпчика та рядка.
5. Налаштування зовнішнього виду таблиці чи документа: колір тексту, вирівнювання, тип межі, тощо.
6. Назва кнопки  .
7. Зовнішній вигляд і орієнтація країв абзаців.
8. Відображення інформації у таблиці по горизонталі.

А	Р	К	Ф	О	Н	І	І	Ї	Р	О	С	К	И	Р	Т	Н	А	І
Г	А	В	О	Л	Д	Ї	Є	Ф	Й	Б	Ч	О	Я	Т	С	О	Д	П
У	Ц	К	Р	Е	Г	Ш	Щ	З	Т	Ч	Ь	М	Б	Ю	Ч	Ф	В	Й
Є	Х	Щ	М	Ї	З	Т	Ь	Б	Ю	И	Е	І	Н	У	К	Н	И	Ц
Й	Ч	Я	У	С	А	М	К	О	Н	С	Т	Р	У	К	Т	О	Р	У
І	В	Ю	Л	Г	Л	З	Я	Ч	М	Л	О	К	Е	К	У	Н	І	Ш
І	Г	Р	А	Н	И	Ц	Я	Ь	П	Е	Е	А	К	О	О	У	В	Ж
Ш	Д	Ж	Є	Х	В	Ї	І	Ф	Ч	Н	Я	М	И	Ь	Т	Р	Н	У
В	К	И	М	Ю	К	Є	О	Д	З	Н	Щ	Н	К	В	А	І	Ю	Ф
Ц	У	М	И	Т	А	Б	Л	И	Ц	Я	Ф	Р	У	А	И	Т	В	О
Є	Щ	З	Е	А	В	С	І	Ч	И	М	К	Я	Ц	Й	П	В	А	Л
Ц	У	Е	Н	Г	Ш	А	В	Т	О	П	І	Д	Б	І	Р	В	Н	А
Ф	У	К	П	А	Б	Ю	Е	Ж	Є	Щ	З	О	М	Б	Ю	Р	Н	О
Є	Ю	Ф	О	Р	О	Г	Ц	А	В	М	А	К	Е	Т	У	Е	Я	П
С	Т	О	В	П	Е	Ц	Ь	В	У	К	Р	О	М	И	Т	О	Л	Ь
А	В	Р	А	О	Ж	Є	Ш	Г	Е	Т	И	К	А	Н	Е	Г	О	Л
К	Е	М	А	В	І	П	І	Р	Т	О	Г	Л	А	Ц	І	Й	К	Ь
Ф	Ч	А	С	Т	И	Ь	О	Р	Н	Г	О	Є	Х	Ї	К	А	Р	А
К	А	Т	А	Л	О	Н	П	Р	М	Е	А	В	І	Ф	М	Е	Ж	А

3.4. Тести

Оберіть правильну відповідь на запитання

- Які клавіші клавіатури потрібно натиснути, щоб розділити таблицю на дві частини?
 - BackSpace;
 - Ctrl + Shift + Enter;
 - Ctrl + Enter;
 - Shift + Enter.
- Який елемент таблиці відображає інформацію по горизонталі?
 - стовпчик;
 - рядок;
 - комірка;
 - заголовок.
- Який елемент таблиці відображає інформацію по вертикалі?
 - стовпчик;
 - рядок;
 - комірка;
 - заголовок.

4. Яким чином можна викликати діалогове вікно *Вставка таблиць*?

- a. у вкладці *Таблиця* натиснути кнопку *Вставити таблицю*;
- b. у вкладці *Вставка* в групі *Таблиць* натискаємо кнопку *Таблиця* й у меню, що висвітлилося, вибрати *Вставити таблицю*;
- c. у вкладці *Главная* натиснути кнопку *Вставити таблицю*;
- d. натиснути правою кнопкою миші у вільному місці документа та у контекстному меню вибрати *Вставити таблицю*.

5. З якого символу починається введення формули для обчислення даних у таблиці?

- a. +;
- b. =;
- c. -;
- d. F=.

6. Яким чином можна викликати діалогове вікно *Свойства таблиць*?

- a. у вкладці *Таблиця* натиснути кнопку *Свойства таблиць*;
- b. у вкладці *Вставка* в групі *Таблиць* натискаємо кнопку *Таблиця* й у меню, що висвітлилося, вибрати *Свойства таблиць*;
- c. у вкладці *Главная* натиснути кнопку *Свойства таблиць*;
- d. натиснути правою кнопкою миші на побудованій таблиці та у контекстному меню вибрати *Свойства таблиць*.

Лабораторна робота №6

ТЕКСТОВИЙ ПРОЦЕСОР MS WORD: ПОБУДОВА ГРАФІКІВ ТА ДІАГРАМ

Мета заняття: засвоїти основні принципи побудови графіків та діаграм у середовищі текстового процесора **MS Word**, навчитись додавати та форматовувати елементи діаграми.

Основні поняття і терміни: графік, діаграма, параметри діаграми, діапазон даних.

1. Теоретичні відомості

Процесор **MS Word** надає можливість представити табличні дані у вигляді діаграми та графіка, використовуючи для цього потужний спеціалізований вбудований засіб **MS Graph** – редактор ділової графіки.

1.1. Побудова й редагування діаграми

Діаграма – це представлення даних таблиці в графічному вигляді, яке використовують для зручності аналізу і порівняння. **MS Word** підтримує різноманітні типи діаграм (усі доступні типи діаграм та їх використання подано у додатку №1 наприкінці лабораторного практикуму).

Розглянемо два способи додавання діаграми до документа.

Вставлення діаграми шляхом вбудовування її у документ

Якщо потрібно підтримувати дані, пов'язані з діаграмою у **MS Word**, виконайте такі дії:

- 1) клацніть у **MS Word** місце, в якому потрібно вставити діаграму;
- 2) на вкладці *Вставка* у групі *Ілюстрації* клацніть елемент *Діаграма*;
- 3) у діалоговому вікні *Вставка діаграми* виберіть тип діаграми й натисніть кнопку *OK*. У розділеному вікні відкриється програма **MS Excel**, в якій буде відображено зразок даних у таблиці. На рисунку 6.1 подано вид діаграми з даними за замовчуванням;
- 4) замініть в **MS Excel** зразок даних, клацнувши кожен з потрібних клітинок і ввівши потрібні дані. Після оновлення таблиці діаграма у **MS Word** також автоматично оновлюється.

Вставлення діаграми MS Excel у документ і пов'язування її з даними MS Excel

Можна створити таблицю **MS Excel**, яка буде пов'язана з документом **MS Word**. У разі оновлення даних у таблиці Excel вони також оновлюються в документі **MS Word**. Нижче наведено процедуру пов'язування даних із зовнішньою таблицею **MS Excel**:

- 1) створіть і скопіюйте діаграму в **MS Excel**, після чого вставте її в документ **MS Word**. У разі оновлення даних в **MS Excel** діаграма у **MS Word** відповідно оновлюється;

2) виберіть в **MS Excel** діаграму, клацнувши її межу, потім на вкладці *Главная* у групі *Буфер обмена* натисніть кнопку *Вырезать*. Діаграму буде видалено, але дані залишаться в **MS Excel**;

3) клацніть у **MS Word** місце в документі, де потрібно вставити діаграму;

4) на вкладці *Главная* у групі *Буфер обмена* клацніть елемент *Вставить*. Кнопка *Параметры вставки* вказує, що діаграма пов'язана з даними **MS Excel**;

5) збережіть документ **MS Word** із діаграмою, пов'язаною з даними **MS Excel**. Після повторного відкриття документа **MS Word** натисніть кнопку **Так**, щоб оновити дані **MS Excel**.



Рисунок 6.1 – Діаграма, створена у **MS Word** на основі зразка даних із таблиці **MS Excel**

1.2.Форматування діаграми

MS Word дає можливість змінювати існуючу діаграму, для цього можна використати контекстне меню побудованої діаграми (рис. 6.2)

Розглянемо команди контекстного меню, які допоможуть нам у роботі з побудованою діаграмою.

Команда *Изменить тип диаграммы* дає можливість змінити її зовнішній вигляд за допомогою діалогового вікна, в якому запропоновано різні типи, що підтримуються у цьому середовищі (рис. 6.3).

Команда *Изменить данные* відкриває вікно **MS Excel** з таблицею даних, за яким було побудовано діаграму, з можливістю їх змінити.

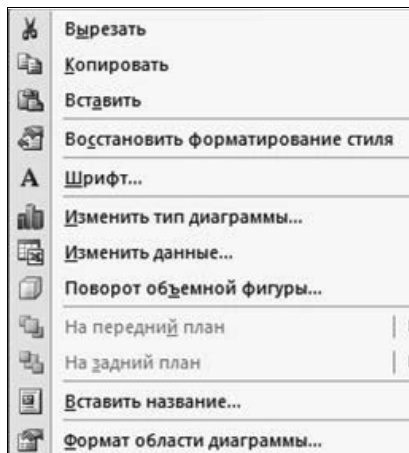


Рисунок 6.2 – Контекстне меню побудованої діаграми

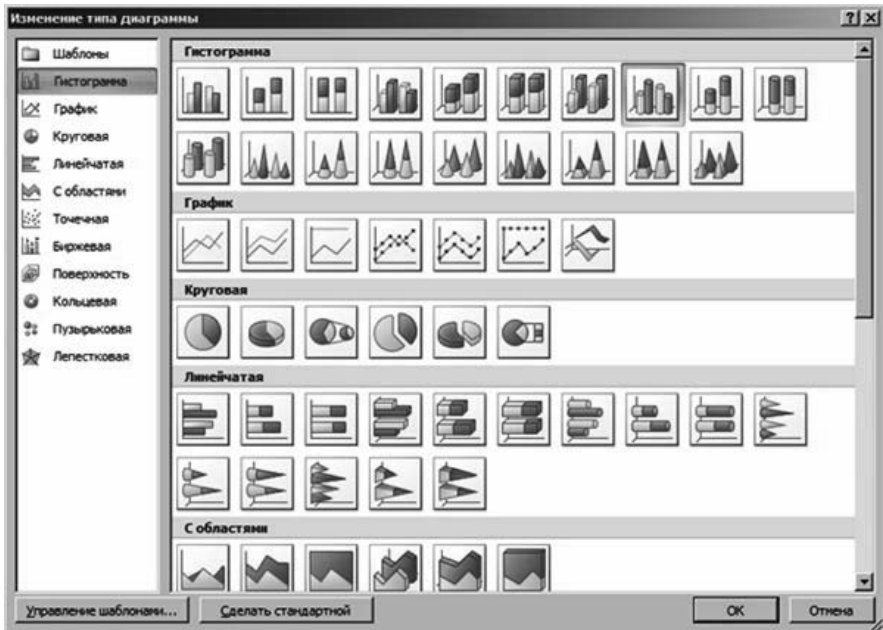


Рисунок 6.3 – Діалогове вікно *Изменение типа диаграммы*

Команда *Поворот объемной фигуры* дозволяє розвернути діаграму в потрібний бік та змінити її масштаб (рис. 6.4)

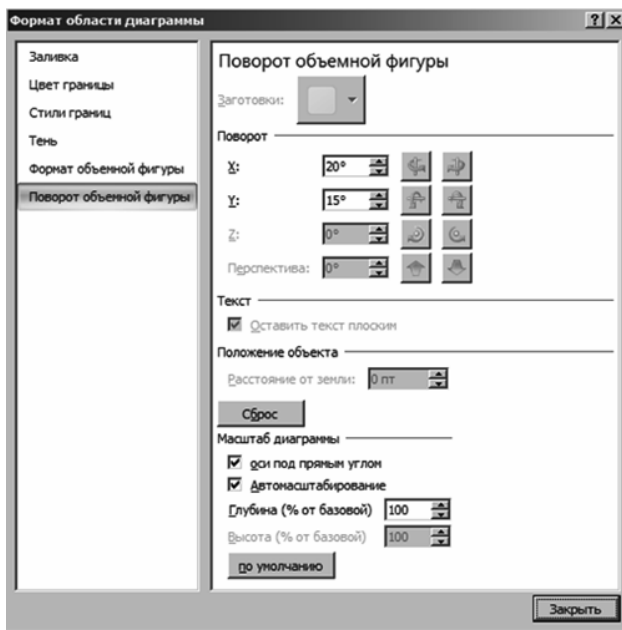


Рисунок 6.4 – Діалогове вікно *Формат області діаграмми*
Вкладка *Поворот об'ємної фігури*

Команда *Вставити назвину* дозволяє додати назву до існуючої діаграми до або після неї (рис. 6.5)

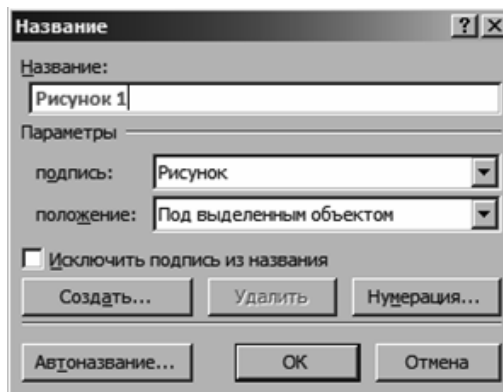


Рисунок 6.5 – Діалогове вікно *Називину*

Вибір команди *Формат області діаграмми* викличе відповідне діалогове вікно, за допомогою якого можна обринути зону побудови кольоровою рамкою, використати зафарбування цієї зони, додати тінь або зробити розвернення об'ємної фігури (рис. 6.6). Також змінити чи відформатувати діаграму можна за допомогою верхньої стрічки вікна **MS Word**. Після створення діаграми і в подальшому при її виділенні з'являються три

додаткові вкладки на верхній стрічці вікна **MS Word**. Вони мають назву *Конструктор*, *Макет* і *Формат*. Розглянемо елементи управління у вкладці *Конструктор*:



Рисунок 6.6 – Діалогове вікно *Формат области диаграммы*

- *Тип* (рис. 6.7) – призначено для зміни типу діаграми та збереження існуючого типу як шаблону для подальшого використання;



Рисунок 6.7 – Елемент управління *Тип* у вкладці *Конструктор*

- *Данные* (рис. 6.8) – призначено для зміни рядкових даних на стовпчику, додавання даних у побудову, їх зміну чи оновлення;



Рисунок 6.8 – Елемент управління *Данные* у вкладці *Конструктор*

- *Макеты диаграмм* (рис. 6.9) – призначено для зміни структурної схеми діаграми;

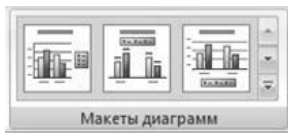


Рисунок 6.9 – Елемент управління *Макеты диаграмм* у вкладці *Конструктор*

- *Стили диаграмм* (рис. 6.10) – призначено для зміни кольорової схеми діаграми.



Рис. 6.10. Елемент управління *Стили диаграмм* у вкладці *Конструктор*

А тепер розглянемо елементи управління у вкладці *Макет*:

- *Текущий фрагмент* (рис. 6.11) – дозволяє управляти форматом виділеного об'єкта;

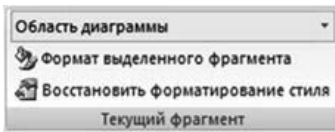


Рисунок 6.11 – Елемент управління *Текущий фрагмент* у вкладці *Макет*

- *Вставить* (рис. 6.12) – призначено для додавання малюнків, фігур та надписів;

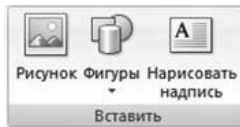


Рисунок 6.12 – Елемент управління *Вставить* у вкладці *Макет*

- *Подписи* (рис. 6.13) – призначено для додавання легенди, підпису даних, таблиці даних та назв діаграми і осей;

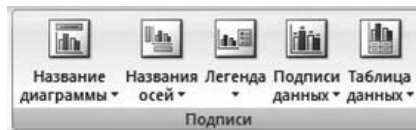


Рисунок 6.13 – Елемент управління *Подписи* у вкладці *Макет*

- *Оси* (рис. 6.14) – призначено для зміни відображення осей та сітки діаграми;



Рисунок 6.14 – Елемент управління *Оси* у вкладці *Макет*

- *Фон* (рис. 6.15) – призначено для вибору типу заливання стінок, основи та зони побудови діаграми, а також для розвернення діаграми під певним кутом

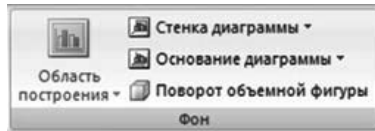


Рисунок 6.15 – Елемент управління *Фон* у вкладці *Макет*

- *Анализ* (рис. 6.16) – призначено для аналізу побудованої діаграми, наприклад, лінія тренду показує тенденції зміни даних і допомагає аналізувати завдання прогнозу.

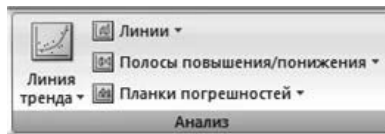


Рисунок 6.16 – Елемент управління *Анализ* у вкладці *Макет*

Розглянемо елементи управління у вкладці *Формат*:

- *Текущий фрагмент* (рис. 6.17) – аналогічно як у вкладці *Макет*;

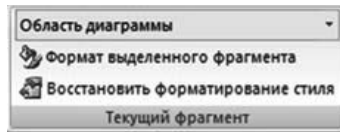



Рисунок 6.17 – Елемент управління *Текущий фрагмент* у вкладці *Формат*

- *Стили фигур* (рис. 6.18) – форматування виділеної фігури, тобто додавання заливання, контуру чи певного ефекту до фігури або вибір готової форми. Кнопка  у нижньому правому куті викликає діалогове вікно *Формат области диаграммы*, яке розглядалось раніше;

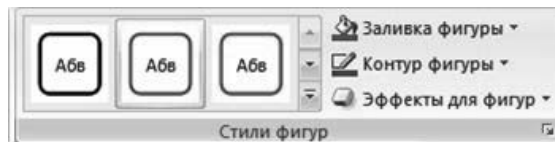


Рисунок 6.18 – Елемент управління *Стили фигур* у вкладці *Формат*


- *Стили WordArt* (рис. 6.19) – форматувannya виділеного тексту, тобто додавання кольору, контуру чи певного ефекту до тексту або вибір готового стилю. Кнопка  у нижньому правому куті викликає діалогове вікно *Параметры анимации* (рис. 6.20), в якому також можна налаштувати форматувannya тексту;



Рисунок 6.19 – Елемент управління *Стили WordArt* у вкладці *Формат*

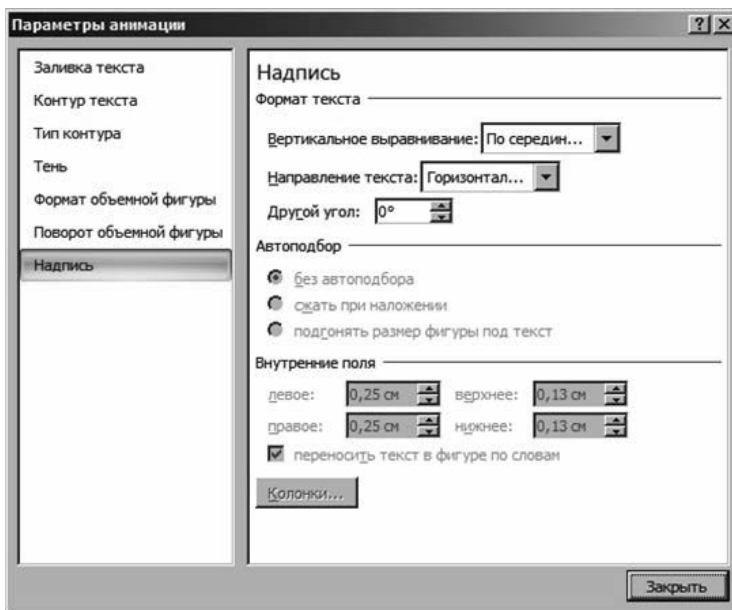


Рисунок 6.20 – Діалогове вікно *Параметры анимации*

- *Упорядочить* (рис. 6.21) – призначено для розміщення діаграми відносно тексту документа, вирівнювання діаграми відносно сторінки та групування елементів діаграми;

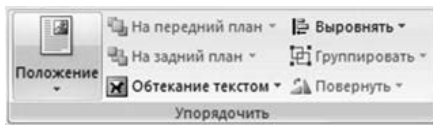


Рис. 6.21. Елемент управління *Упорядочить* у вкладці *Формат*


- *Размер* (рис. 6.22) – задає точний розмір діаграми. Кнопка  у нижньому правому куті викликає діалогове вікно *Размер* (рис. 6.23), в якому також можна налаштувати розмір та масштаб діаграми.



Рисунок 6.22 – Елемент управління *Размер* у вкладці *Формат*

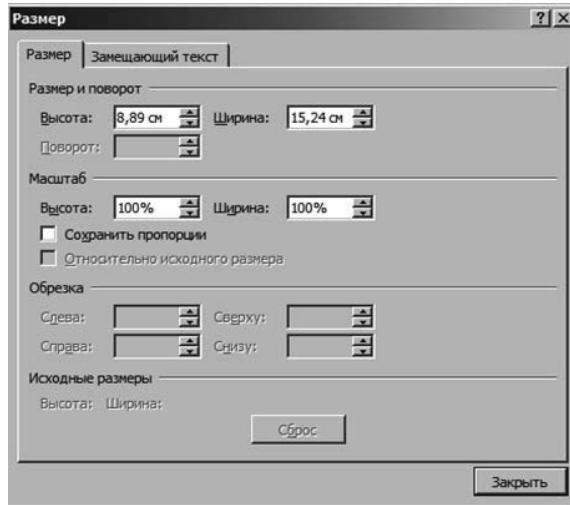


Рисунок 6.23 – Діалогове вікно *Размер*

2. Практичне завдання

1. Створити таблицю за поданим зразком
2. За даними таблиці побудувати графік відвідування тренажерного залу.

Графік відвідування тренажерного залу

	Понеділок		Вівторок		Середа		Четвер		П'ятниця		Субота		Неділя	
	Час	Кіл-ть	Час	Кіл-ть	Час	Кіл-ть	Час	Кіл-ть	Час	Кіл-ть	Час	Кіл-ть	Час	Кіл-ть
Група 1	9:00	13	11:00	21	13:00	14	15:00	12	9:00	12	11:00	13	13:00	20
Група 2	11:00	15	13:00	20	15:00	22	17:00	19	11:00	14	13:00	15	15:00	22
Група 3	13:00	15	15:00	21	17:00	13	19:00	23	13:00	19	15:00	21	17:00	19
Група 4	15:00	17	17:00	13	19:00	16	9:00	20	15:00	22	17:00	19	19:00	23
Комерційна група	17:00	14	19:00	12	9:00	15	11:00	16	17:00	17	19:00	14	9:00	19
Усього		74		87		80		90		84		82		103

Алгоритм виконання завдання

1. Завантажте текстовий процесор MS Word (*Пуск → Програми → Microsoft Office → Microsoft Office Word*).
2. Створіть таблицю за поданим зразком (див. виконання лабораторної роботи №5).
3. За даними таблиці побудуйте графік відвідування тренажерного залу (використовувати стовпчики «Кількість», стовпчики «Час» не беруть участь в побудові графіка):
 - клацніть у MS Word місце, в якому потрібно вставити діаграму;
 - на вкладці *Вставка* у групі *Ілюстрації* клацніть елемент *Діаграма*;
 - у діалоговому вікні *Вставка діаграми* виберіть тип діаграми *Объёмная гистограмма с группировкой* і натисніть кнопку *ОК*. У розділеному вікні відкриється програма **MS Excel**, в якій буде відображено зразок даних у таблиці;
 - замініть в Excel зразок даних, клацнувши кожен з потрібних клітинок і ввівши потрібні дані.
4. Змініть формат осей згідно зі зразком:
 - клацніть правою клавішею миші по горизонтальній осі, у контекстному меню виберіть *Формат осі*, потім у вкладці *Выравнивание* виберіть *Горизонтальное выравнивание – Повернуть весь текст на 270°*;
 - клацніть правою клавішею миші по вертикальній осі, у контекстному меню виберіть *Формат осі*, потім у вкладці *Параметры осі* виставіть *минимальное значение – 6, максимальное значение – 24 і цена основных делений – 2*.
5. Змініть формат зони побудови, викликавши правою кнопкою миші контекстне меню та вибравши *Формат області діаграми*, у діалоговому вікні у вкладці *Заливка* виберіть градієнтну заливку.
6. Дайте назву діаграмі: у елементі управління *Подписи* вкладки *Макет* натисніть кнопку *Название диаграммы*.
7. Перемістите легенду під діаграму лівою клавішею миші.
8. У результаті проведених дій ви отримаєте побудовану діаграму (рис. 6.24).

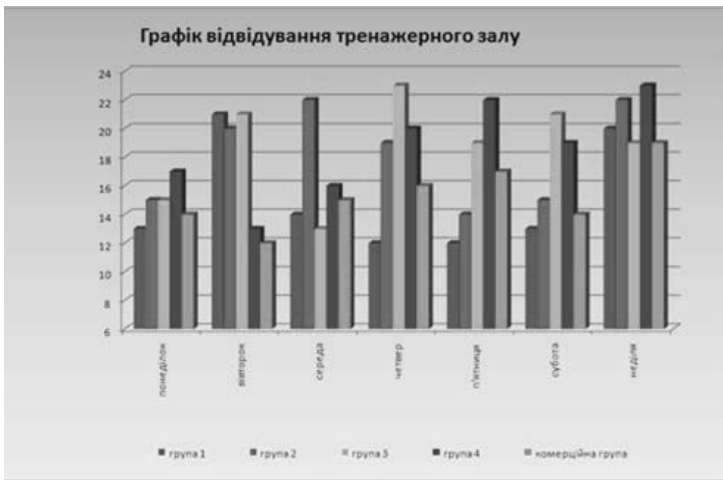


Рисунок 6.24 – Діаграма відвідування тренажерного залу

3. Завдання для самоперевірки

3.1. Контрольні запитання

1. Що таке діаграма?
2. Як викликати діалогове вікно *Вставка діаграмми*?
3. Як вставити діаграму MS Excel у документ і пов'язати її з даними MS Excel?
4. У разі оновлення даних у таблиці Excel вони також оновлюються в документі MS Word?
5. Як викликати діалогове вікно *Формат області діаграмми*?
6. Як змінити тип діаграми?
7. Як додати заголовки діаграми та осей?
8. Як задати у разі потреби підписи даних на діаграмі?
9. Які ваші дії у разі необхідності додати малюнок як фон зони діаграми?
10. Як додати легенду до створенної діаграми?
11. Які потрібно використати команди контекстного меню діаграми, що будуть корисні під час роботи з діаграмою?
12. Як змінити шкалу осі?

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю

1) Діаграма – це представлення даних таблиці в графічному вигляді, яке використовують для аналізу і порівняння.

правильно

неправильно

2) Форматування побудованої діаграми можна виконати тільки за допомогою контекстного меню діаграми.

правильно

неправильно

3) У документ MS Word можна вставити діаграму MS Excel і пов'язати її з даними MS Excel.

правильно

неправильно

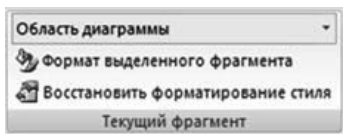
3.3. Тести

З'єднайте олівцем прямокутники так, щоб записи утворили відповідності

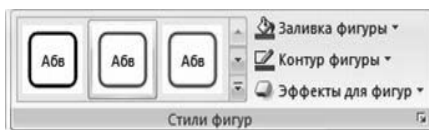
1) З'єднайте назви елементів управління верхньої стрічки вікна MS Word і їх призначення у роботі з діаграмами:

форматування виділеної фігури, тобто додавання заливання, контуру чи певного ефекту до фігури або вибір готової форми	<i>Стили WordArt</i>
призначено для зміни типу діаграми та збереження існуючого типу як шаблону для подальшого використання	<i>Стили фигур</i>
призначено для зміни структурної схеми діаграми	<i>Тип</i>
форматування виділеного тексту, тобто додавання кольору, контуру чи певного ефекту до тексту або вибір готового стилю	<i>Макеты диаграмм</i>

2) Поєднайте зображення елементів управління вкладки Формат з їхнім призначенням:



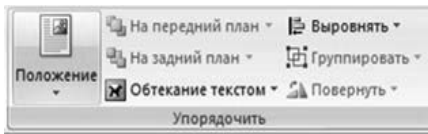
призначено для розміщення діаграми відносно тексту документу, вирівнювання діаграми відносно сторінки та групування елементів діаграми



задає точний розмір діаграми



форматування виділеної фігури, тобто додавання заливання, контуру чи певного ефекту до фігури або вибір готової форми



форматування виділеного тексту, тобто додавання кольору, контуру чи певного ефекту до тексту або вибір готового стилю



дозволяє управляти форматом виділеного об'єкту

КОМПЛЕКСНЕ ЗАВДАННЯ ДО РОЗДІЛУ 2 “СИСТЕМИ ОБРОБКИ ТЕКСТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЗАСОБАМИ ТЕКСТОВОГО ПРОЦЕСОРА MS WORD”

1. Запитання з альтернативною відповіддю

1) Форматування параметрів сторінки – це можливість визначити розмітку сторінок для одно- і багатосторінкових документів, а також формати паперу.

правильно

неправильно

2) Кожен абзац визначають лише відступом зліва від лівого краю сторінки.

правильно

неправильно

3) Усі комірки нової таблиці MS Word порожні й мають однаковий розмір, у подальшому користувач має можливість змінити структуру таблиці і розмір її елементів відповідно до обсягу інформації, що в ній міститься, використовуючи функцію *Автоподбор ширини столбцов*.

правильно

неправильно

4) Щоб розділити таблицю, потрібно встановити курсор у першому рядку другої частини таблиці і скористатися командою *контекстне меню* → *Разбить таблицу*.

правильно

неправильно

5) Якщо двічі клацнути на побудованій діаграмі та відкрити її контекстне меню, то можна змінити вигляд цього графічного об'єкта.


правильно

неправильно

2. Тести

Оберіть правильну відповідь на запитання

- Клавішу Enter необхідно натискати:
 - у кінці рядка;
 - у кінці речення;
 - у кінці абзацу;
 - у кінці слова.
- Для переміщення курсору по робочій зоні можна використовувати клавіші:
 - стрілки управління курсором;
 - PgUp, PgDn;
 - Shift;
 - Home, End.
- Як скопіювати фрагмент тексту, використовуючи мишу?
 - виділити фрагмент, натиснути ліву клавішу миші і перемістити текст;

- b. виділити фрагмент тексту, натиснути ліву клавішу миші і утримуючи клавішу CTRL, перемістити текст;
 - c. виділити фрагмент тексту, натиснути ліву клавішу миші і утримуючи клавішу SHIFT, перемістити текст;
 - d. встановити курсор у тому місці, де повинен з'явитися фрагмент і вставити його за допомогою контекстного меню.
4. Microsoft Word – це ...
- a. графічний редактор;
 - b. редактор шрифтів;
 - c. текстовий процесор;
 - d. редактор електронних документів.
5. Яку команду можна виконати для збереження файла під іншим ім'ям?
- a. *Файл – Сохранить*;
 - b. *Файл – Свойства*;
 - c. *Файл – Сохранить как*;
 - d. *Файл – Версии*.
6. Для того, щоб створити нову таблицю, необхідно:
- a. скористатися командою меню *Таблица → Вставить → Таблица* и вказати у вікні Вставка таблицы кількість стовпчиків та рядків;
 - b. намалювати таблицю за допомогою графічного редактора *Paint*;
 - c. виконати команду *Таблица → Нарисовать таблицу* і нарисувати таблицю «олівцем»;
 - d. натиснути кнопку *Вставить таблицу* на панелі інструментів.
7. Як можна видалити рядок із таблиці?
- a. виділити та натиснути клавішу Delete;
 - b. виділити та натиснути клавішу BackSpace;
 - c. виділити та натиснути клавішу Ctrl+X;
 - d. вибрати команду *Таблица → Удалить*.
8. Як об'єднати кілька комірок для отримання комірки більшого розміру?
- a. виділити і скористатися командою *Таблица → Объединить ячейки*;
 - b. виділити і скористатися командою *Таблица → Ячейка → Объединить ячейки*;
 - c. виділити і скористатися командою *Формат → Объединить ячейки*;
 - d. виділити і скористатися командою *Формат → Таблица → Объединить ячейки*.
9. Що потрібно зробити для відображення діалогового вікна *Мастер диаграмм*?
- a. Скористатися кнопкою  на панелі інструментів ;

- b. Зайти у головне меню вікна **MS Word**: *Таблиця* → *Вставка* → *Діаграма*;
 - c. Зайти у головне меню вікна **MS Word**: *Вставка* → *Рисунок* → *Діаграма*;
 - d. Зайти у головне меню вікна **MS Word**: *Вставка* → *Діаграма*.
10. Яка з перелічених діаграм показує зміну даних протягом певного відрізка часу?
- a. лінійчата;
 - b. кругова діаграма;
 - c. гістограма;
 - d. точкова діаграма.

3. Розгадайте кросворд

По вертикалі:

- 1. За допомогою цього елемента вікна MS Word користувач може визначати робочу зону сторінки та неробочу – зони полів.
- 3. Визначає зовнішній вигляд і орієнтацію абзацу. Буває горизонтальним та вертикальним.
- 4. Перетин стовпчика та рядка.
- 5. Відстань по вертикалі між рядками тексту в абзаці.
- 7. Комп'ютерна програма, що дозволяє виконувати операції набору, редагування та оформлення тексту.
- 8. Відступ на початку першого рядка кожної частини документа, а також фрагмент тексту між двома такими відступами.
- 9. Зона, в якій подано кольори або інші способи позначення, що відповідають рядкам даних або категоріям на діаграмі.
- 11. Повний набір знаків одного розміру й стилю накреслення.
- 16. Мерехтлива вертикальна лінія, що помічає місце у документі, де з'явиться набраний текст або де буде здійснено редагування.

По горизонталі:

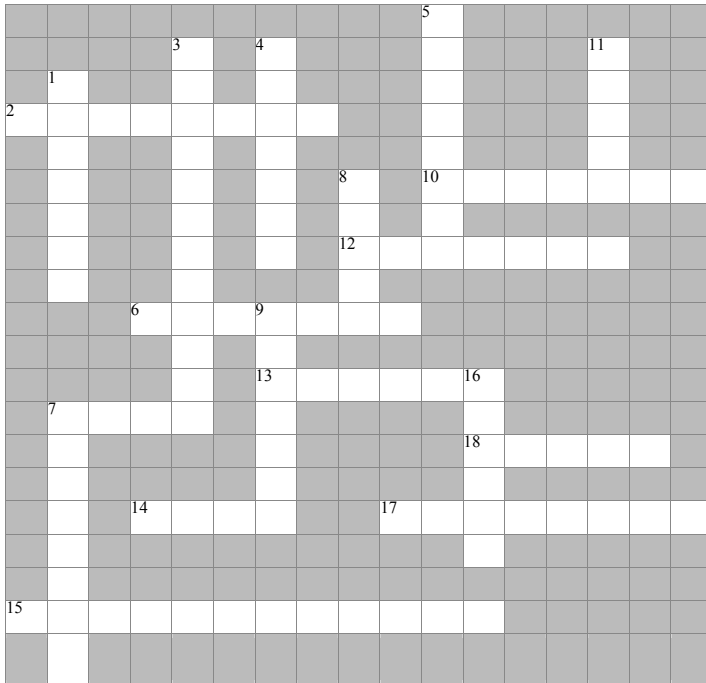
- 2. Засіб наочного подання даних, які полегшують порівняння, виявлення закономірностей і тенденцій даних.
- 6. Перелік даних (текстових, числових, графічних), зведених у певну систему і рознесених по комірках.
- 7. Незаповнений простір по краях сторінки, який обмежує зону друку.
- 10. Відстань між абзацом та лівим або правим полем.
- 12. Колір, візерунок або градієнт усередині об'єкта.
- 13. Різновид діаграми, наочне зображення кількісної залежності різних явищ, процесів тощо.

14. Горизонтальна або вертикальна лінія, що обмежує будь-який елемент.

15. Процес встановлення параметрів фрагмента тексту, що визначають зовнішній вигляд тексту в ньому.

17. Вертикальна інформація у таблиці.

18. Кілька слів, літер або інших знаків, написаних чи надрукованих в одну лінію.



ТАБЛИЧНИЙ ПРОЦЕСОР MS EXCEL: НАБІР ТА ФОРМАТУВАННЯ ТАБЛИЧНИХ ДАНИХ

Мета заняття: навчитися налагоджувати робоче середовище програми Microsoft Excel. Набути навичок для роботи з таблицями, редагування даних.

Основні поняття і терміни: документ програми Microsoft Excel, книга, сторінка, комірка, редагування даних, форматування таблиць, тип даних, автозаповнення.

1. Теоретичні відомості

Одним із поширених засобів ведення обліку, створення розрахункових і аналітичних документів, роботи зі списками в таблицях є **Microsoft (MS) Excel**.

Табличний процесор **MS Excel** – потужний програмний засіб для ефективного вирішення різноманітних завдань, що потребують оформлення даних у табличній формі, проведення на їхній основі розрахунків, побудови графічних залежностей, створення баз даних, визначення параметрів математичних моделей для розрахунку, прогнозування та оптимізації процесів, знаходження коренів рівнянь, та багато іншого. Створені за допомогою **MS Excel** таблиці, діаграми можна застосовувати в інших програмах **MS Office**.

Проте в основі роботи з **MS Excel** лежить вміння правильно розміщувати дані в таблицях, використовувати автоматичні засоби створення й редагування формул для вирішення конкретних завдань.

1.1. Завантаження MS Excel

Для завантаження **MS Excel** потрібно дотримуватися такої послідовності дій: *Пуск* → *Програми* → *Microsoft Office* → *Microsoft Excel*.

Після завантаження **MS Excel** на екрані з'явиться головне вікно програми з вікном нової робочої книги, яка має заголовок за замовчуванням *Книга1*. Робоча книга в **MS Excel** – це файл (документ **MS Excel**), який використовують для опрацювання й збереження даних. Вона може мати необмежену кількість аркушів, але мінімальна їх кількість – один. Кожен аркуш робочої книги представлено у вигляді таблиці, що складається із стовпчиків 16384 (2^{14}) і $1\,048\,576$ (2^{20}) рядків. Заголовки стовпчиків, зазвичай, позначені літерами латинського алфавіту, а заголовки рядків – числами.

На перетині кожного стовпчика і рядка знаходиться прямокутник, який називається коміркою (клітинкою) (рис. 7.1). Активною вважається комірка, по якій клацнули лівою кlawішею миші, вона виділяється жирною чорною рамкою. Кожна комірка має свою адресу (назву), яка визначається заголовками відповідних стовпчика та рядка (наприклад, комірка утворена перетином стовпчика B і рядка 5, має адресу B5). В **MS Excel**, окрім адрес окремих комірок, можуть задаватися адреси діапазонів комірок, що включають частину стовпчика (D2:D8), частину рядка (C3:F3) або блок комірок (B3:E6). При цьому символом “:” відокремлюють адресу першої комірки (верхньої лівої) із діапазону й останньої (нижньої правої).

1.2. Вікно MS Excel

Як і будь-які вікна в Windows, вікно **MS Excel** має *Рядок заголовка* (рис.7.1), що містить назву програми й активної робочої книги.

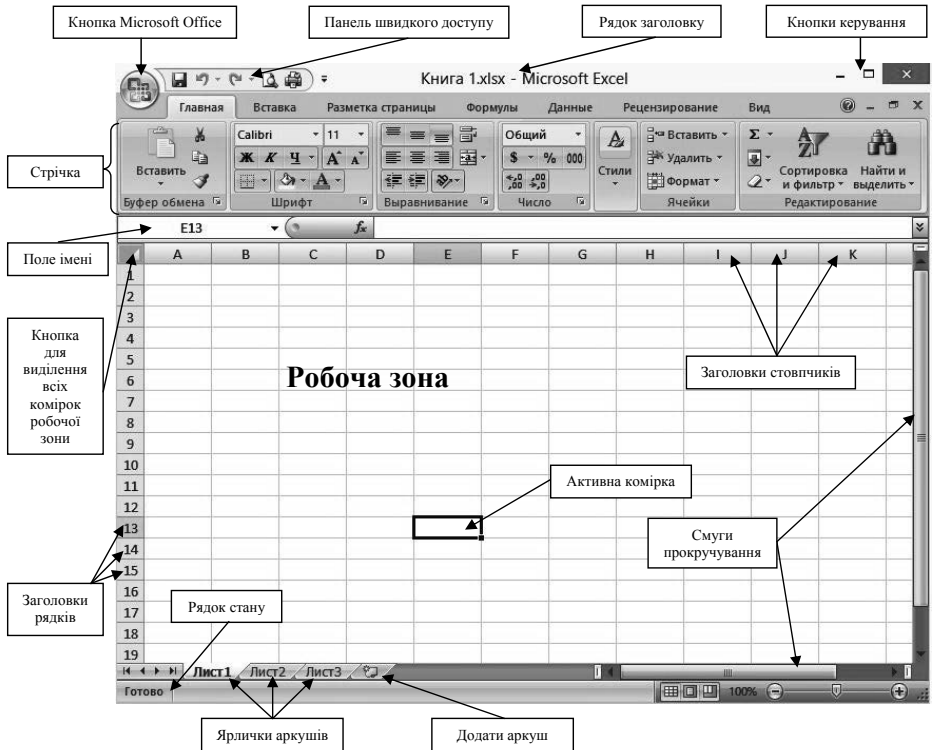



Рисунок 7.1 – Вікно Microsoft Excel

Кнопка Microsoft Office  розташована в лівому верхньому кутку вікна програми **MS Excel**. При натисканні кнопки відображається меню основних команд для роботи з файлами (команди для створення, відкриття, збереження і друку файла), список останніх документів, а також команда для налаштування параметрів додатка (перевітка орфографії тощо) – *Параметри MS Excel* (рис. 7.2).

Панель швидкого доступу – за замовчуванням розташована у верхній частині вікна, вона дозволяє отримати швидкий доступ до часто використовуваних функцій. За замовчуванням панель містить всього три кнопки: *Сохранить*, *Отменить*, *Вернуть (Повторить)*.

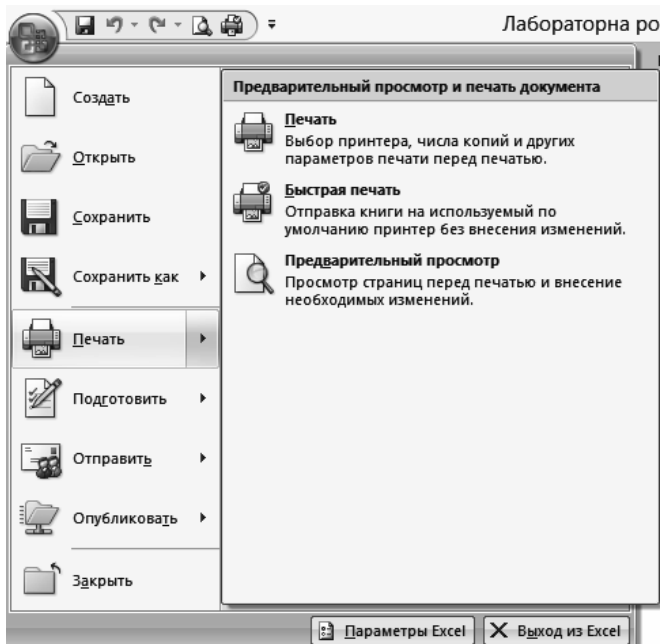


Рисунок 7.2 – Меню основных команд для работы с файлами

Панель швидкого доступу можна налаштувати, додаючи до неї нові елементи або видаляючи існуючі. З цієї метою необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) натиснути кнопку *Настройка панели быстрого доступа*;
- 2) у меню вибрати найменування необхідного елемента. Елементи, відмічені галочкою, вже присутні на панелі;
- 3) для додавання елемента, відсутнього в списку, вибрати команду *Другие команды*;
- 4) у розділі *Настройка* вікна *Параметры MS Excel* у списку *Выбрать команды из* вибрати вкладку, в якій знаходиться елемент, що додається, потім виділити елемент у списку і натиснути кнопку *Добавить*.

Для додавання на панель будь-якого елемента з будь-якої вкладки можна також клацнути по ньому правою кнопкою миші і в контекстному меню вибрати команду *Добавить* на панель швидкого доступу.

Для видалення елемента з панелі досить клацнути по ньому правою кнопкою миші і в контекстному меню вибрати команду *Удалить* з панелі швидкого доступу.

Нижче знаходиться головний елемент інтерфейсу користувача **MS Excel**, який являє собою стрічку, розташовану уздовж верхньої частини вікна кожного додатка. Стрічка складається із вкладок, організованих навколо окремих сценаріїв або об'єктів. За замовчуванням у вікні відображається сім постійних вкладок: *Главная*, *Вставка*, *Разметка страницы*, *Формулы*, *Данные*, *Рецензирование*, *Вид* (рис. 7.3). Переміщатися по стрічці можна таким чином:

- клацнути лівою клавiшею миші по назві вкладки;
- за допомогою клавiатури натисканням клавiші *ALT*;
- за допомогою колiщатка *Scroll* миші. Для цього досить навести мишу на стрiчку і прокрутити *Scroll* до потрібної вкладки.

У всіх доступних команд на стрiчці з'являться підказки для переходу до відповідної вкладки. Якщо натиснути одну з клавiш переходу, на вкладці будуть відображені спливаючі підказки до всіх її команд.



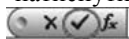
Рисунок 7.3 – Стрiчка Microsoft Excel

Кожна вкладка пов'язана з видом виконуваної дії, наприклад, вкладка *Главная*, яка відкривається за замовчуванням після запуску, містить елементи, які можуть знадобитися на початковому етапі роботи, коли необхідно набрати, відредагувати і відформатувати текст. Вкладка *Вставка* призначена для вставлення в документи різних об'єктів тощо. Вкладка *Разметка страницы* призначена для налаштування параметрів сторінок документів. Крім того, можна відобразити ще одну вкладку *Разработчик*, де зібрано засоби створення макросів і форм.

1.3. Введення й редагування даних

Дані можна вводити безпосередньо в комірку або в рядок формул. Для цього необхідно послідовно виконати такі дії:


- 1) виділити комірку;
- 2) ввести дані з клавiатури безпосередньо в комірку або в рядок формул;
- 3) підтвердити введення, яке можна зробити одним з трьох способів:
 - натиснути клавiшу *Enter* або *Tab*;
 - натиснути кнопку *Введение* (галочка) у рядку формул



- виділити будь-яку іншу комірку на аркуші (не можна використовувати при введенні формул).

Формати даних в комірках

Формат даних *Текст*. Найчастіше заповнення таблиць починають із введення тексту, який відображається в попередньо обраній комірці й автоматично вирівнюється по лівому краю. Частина тексту, що перевищує розмір комірки, відображається праворуч від неї. Проте фактично всі данні

знаходяться тільки в обраній комірці. Якщо клацнути мишею за межами комірки з введеним текстом, то на екрані буде подано лише його частину, обмежену розміром комірки, а решта тексту буде невидимою. Для розміщення тексту в межах однієї комірки як фактично, так і візуально, виконують такі дії: вкладка *Главная* → група *Выравнивание* → діалогове вікно *Формат ячеек* → вибрати *Переносить по словам* або в групі *Выравнивание* натиснути кнопку *Перенос текста* . У результаті фрагменти тексту, обмежені шириною стовпчика, будуть розташовуватися один під одним (рис. 7.4).

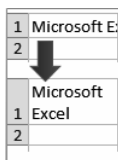


Рисунок 7.4 – Перенесення тексту

Формат даних Число. Будь-яке число вводять в активовану комірку й автоматично вирівнюють по правому нижньому краю. За потреби місце розташування чисел у комірці змінюють. Числові дані можуть бути введені в різних формах: у вигляді цілого числа (124); десяткового дробу (14,426) із точністю до 30 знаків після коми; звичайного дробу ($1\frac{1}{3}$); грошового формату (1,20 грн., 5\$). Якщо у числі більше 12 цифр, **MS Excel** автоматично переводить його у формат з “плаваючою” комою, тобто введене у комірку число 0,00000000125 після зміни активної комірки набуде вигляду 1.25E - 10. Під час запису десяткового дробу ціла частина від десяткової відокремлюється комою! Для запису числа у певному форматі виконують такі дії: вкладка *Главная* → група *Число* → діалогове вікно *Формат ячеек* і обрати потрібний формат.

Формат даних Дата, час. Однією з форм числових даних у комірці **MS Excel** може бути дата або час. Дати найчастіше вводять у формі 14.03.2014, 14.03.14, 14 березня 2014 р. тощо. Дні, місяці і роки відокремлюють крапкою, що автоматично переводить число у формат дати (часто це є причиною помилки при записі десяткового дробу). Аналогічно записують час. Вигляд запису дати і часу можна змінювати в широких межах, виконуючи дії: вкладка *Главная* → група *Число* → діалогове вікно *Формат ячеек* і обрати формат *Дата/Время*.

MS Excel містить календар, який дозволяє змінити будь-яку дату на кількість днів, що минули з 01.01.1900 р. Дана функція забезпечує зручне проведення підрахунку кількості днів між двома датами. З цією метою в дві різні комірки записують відповідні дати, виокремлюють комірки і надають їхньому вмісту формат числа: *Главная* → група *Число* → діалогове вікно *Формат ячеек* і обрати формат *Числовой*. У вільній комірці за допомогою формули знаходять різницю між значеннями цих двох комірок.

Формат даних Формули. Вмістом комірки може бути формула, за допомогою якої проводять обчислення з даними, розташованими в інших комірках.

Комірки з формулами містять алгоритмічне поєднання адрес комірок, констант, функцій тощо, що з'єднуються знаками арифметичних операцій. Запис формули починають із знака "=", він може мати вигляд "=A3+B3" (без лапок). Після введення формули і натискання клавіші *Enter* у комірці, де записана формула, відображається результат розрахунку. Саму формулу можна побачити і відредагувати в рядку формул, якщо комірку з формулою зробити знову активною.

Одні й ті самі дані можна ввести одночасно в кілька різних комірок одного аркуша. Для цього слід виділити комірки, в які необхідно ввести дані (не обов'язково суміжні), ввести дані і натиснути клавіші *Ctrl + Enter* або, утримуючи клавішу *Ctrl*, клацнути по кнопці *Ввод* в рядку формул. Одні й ті самі дані можна ввести одночасно в однойменні комірки різних аркушів. Для цього слід виділити ярлики аркушів, в які необхідно ввести дані, ввести дані і підтвердити введення. Щоб заповнити активну комірку вмістом комірки, розташованої вище (заповнити вниз), можна натиснути комбінацію клавіш *Ctrl + V*. Щоб заповнити вмістом комірки, розташованої ліворуч (заповнити вправо), можна натиснути комбінацію клавіш *Ctrl + K*.

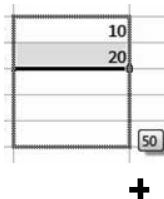
1.4. Автозаповнення комірок

MS Excel у своєму активі має зручний інструмент автозаповнення, який значно прискорює введення числових та текстових даних, що змінюються в межах певного інтервалу, за певним законом, або за власно визначеною послідовністю. Прикладом таких даних можуть бути порядкові номери (1, 2, 3, ...), дати (1.02.14, 2.02.14, ...), дні тижня (понеділок, вівторок, ...), місяці року (січень, лютий, ...) тощо. Такі послідовності даних в **MS Excel** називають списками.

Заповнення суміжних комірок з використанням функції автозаповнення можна здійснити таким способом:

Протягування маркера автозаповнення

- 1) активізувати вибрану комірку та записати початкове значення списку, що треба створити;
- 2) активізувати сусідню комірку та записати наступне значення списку, яке буде визначати величину кроку (різниці) між двома значеннями (при введенні дат з кроком змінювання один день цю дію пропускають);
- 3) виокремити комірки, які містять початкове та наступне значення списку;
- 4) встановити покажчик миші у правий нижній кут виокремлених комірок на маркер автозаповнення (■), щоб він набув вигляду чорного хрестика (+);
- 5) при натиснутій лівій клавіші миші перемістити курсор через діапазон комірок для заповнення даними.



У результаті вибраний діапазон буде заповнено даними, що різняться між собою на крок, визначений різницею між другим і першим введеними числами. При переміщенні маркера вниз або праворуч дані будуть збільшуватися, угору або ліворуч – зменшуватися.

Використання списку користувача

За потреби багаторазового заповнення комірок таблиці одними і тими самими даними (наприклад, варіантами дослідів, списком учасників змагань або організаторів тощо) створюють власний список автозаповнення. З цією метою необхідно виконати такі дії:

- 1) натиснути кнопку *Microsoft Office* → команда *Параметры Excel* → *Изменить списки*;
- 2) у полі *Элементы списка* записати складові майбутнього списку, починаючи з першого елемента;
- 3) після введення кожного елемента списку натиснути клавішу *Enter* або кому;
- 4) по закінченні введення елементів списку натиснути кнопки *Добавить* та *OK*;
- 5) для автозаповнення комірок значеннями створеного списку записати будь-який із його елементів у вибрану комірку та за допомогою маркера автозаповнення ввести весь список.

Таким чином створюють список користувача, що складається з тексту, або тексту, поєднаного з числами. Щоб використати створений на аркуші новий список, що складається тільки з чисел, до нього спочатку застосовують формат *Текстовый* а потім розміщують його в базі програми.

1.5. Створення таблиці

Таблиці можуть використовуватися для більш компактного розміщення даних на аркуші, для швидкого сортування, відбору, підсумовування, графічного представлення у вигляді діаграм або для публікації даних, що містяться в ній.

Робоче поле аркуша **MS Excel** представлене у вигляді таблиці, яка має однакові за шириною стовпчики та однакові по висоті рядки. Практично таблиці з такою конфігурацією використовують рідко. Як правило, побудова таблиці вимагає створення певного вигляду її “шапки”, різної ширини стовпчиків та висоти рядків.

Необхідну структуру таблиці в **MS Excel** одержують на основі об'єднання комірок, зміни ширини стовпчиків та висоти рядків. Об'єднання комірок застосовують для формування структури таблиці, а не для збільшення ширини чи висоти комірок.

Лінії, що розграфлюють робоче поле на комірки, – умовні і без проведення певних дій з їх форматування, не виводяться під час друкування документа.

Об'єднання комірок

Процедура об'єднання комірок передбачає створення із певної їх кількості – однієї, що аналогічне стиранню між комірками розподільчих ліній (рис. 7.5). З цією метою необхідно виконати такі дії:

- 1) виокремити комірки, які планується об'єднати (перемістити курсор уздовж комірок при натиснутій лівій клавіші миші);
- 2) в групі *Выравнивание* (вкладка *Главная*) натиснути кнопку

Объединить и поместить в центре ();

або послідовно виконати такі дії: вкладка *Главная* → група *Выравнивание* → діалогове вікно *Формат ячеек* вибрати *Объединение ячеек*.

У разі помилкового об'єднання комірок послідовно виконують

аналогічні дії і прибирають (вимикають) опцію *Объединение ячеек*.

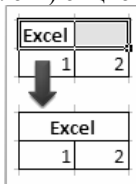


Рисунок 7.5 – Об’єднання комірок

Зміна висоти рядків та ширини стовпчиків

Висота рядків та ширина стовпчиків залежать від вмісту комірок, утворених під час їх перетину, вимог до зовнішнього вигляду таблиці, та особистих уподобань користувача. Найчастіше розміри комірки змінюють за допомогою миші. З цією метою необхідно виконати такі дії:

- 1) встановити курсор між назвами стовпчиків – для зміни ширини стовпчика, або між номерами рядків – для зміни висоти рядка, щоб він набув вигляду $\leftarrow \updownarrow \rightarrow$;
- 2) переміщуючи межі рядків або стовпчиків при натиснутій лівій клавіші миші, встановити потрібні висоту та ширину.

Зміна ширини та висоти групи комірок

За потреби змінювання на однакову величину розміру групи комірок попередній спосіб неефективний. Для зміни ширини груп стовпчиків необхідно виконати такі дії:

- 1) виокремити групу стовпчиків, ширину яких планується змінити на однакову величину;
- 2) в групі *Ячейки* (вкладка *Главная*) натиснути кнопку *Формат*;
- 3) у вікні, що відкриється, з клавіатури ввести потрібну ширину (одна одиниця відповідає ширині одного символу 10 розміру);
- 4) натиснути кнопку *OK* (рис. 7.6).

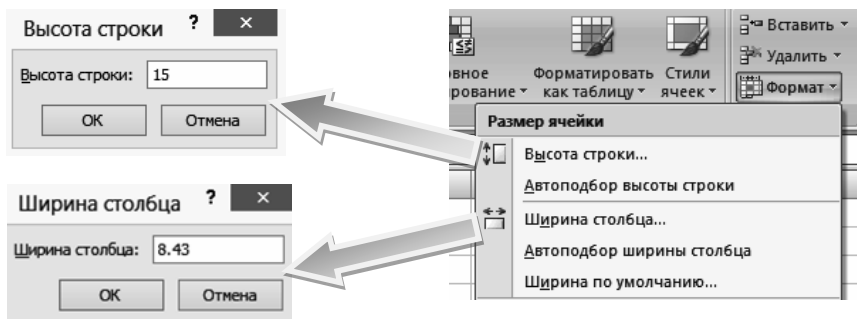


Рисунок 7.6 – Зміна ширини і висоти комірок

Для зміни висоти груп рядків необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) виокремити групу рядків, висоту яких планується змінити на однакову величину;

- 2) в групі *Ячейки* (вкладка *Главная*) натиснути кнопку *Формат*;
- 3) у вікні, що відкриється, з клавіатури вводять потрібну висоту рядка (число 12,75 відповідає висоті символу 10 розміру, 25 – відповідно 20 розміру);
- 4) натискають кнопку *ОК* (рис.7.6).

1.6. Форматування вмісту комірок

Незалежно від типу даних, введених у комірки таблиці, до неї можуть бути застосовані засоби форматування в широкіх межах. Для цього використовують вкладки діалогового вікна *Формат ячеек*, а також елементи групи *Шрифт* вкладки *Главная*, міні-панель інструментів (рис. 7.7).



Рисунок 7.7 – Міні-панель інструментів для форматування

З метою скорочення часу на проведення однотипних операцій з форматування (встановлення типу та розміру шрифту, формату чисел, вирівнювання в комірці тощо) доцільно подібні операції проводити з групою комірок. Для цього необхідно виконати такі дії:

- 1) виокремити комірку або діапазон комірок, до яких треба застосувати аналогічне форматування;
- 2) послідовно виконати дії: вкладка *Главная* → група *Шрифт* → діалогового вікна *Формат ячеек*;
- 3) у діалоговому вікні, що відкриється, для:

зміни формату даних:

- обрати вкладку *Число* → *Числовые форматы* та обирати формат даних;

зміни вирівнювання даних у комірці:

- обрати вкладку *Выравнивание*;
- у зоні *Выравнивание* в полях по горизонталі і по вертикалі зі списків обрати варіант вирівнювання;
- у зоні *Ориентация* перемістити слово *Надпись* на кут 90° для вертикального розташування даних у комірці або під будь-яким іншим кутом нахилу, вказавши значення на числовому покажчику;
- у зоні *Отображение* відмітити пункт *Переносить по словам* для багаторядкового розташування даних у комірці;
- відмітити пункт *Объединение ячеек* для об'єднання попередньо вибраних комірок в одну;

зміни шрифту та запису індексів:

- обрати вкладку *Шрифт*;
- у полях *Шрифт*, *Начертание*, *Размер* обрати зі списків вигляд, накреслення і розмір символів;

- у зоні *Видоизменение* відмітити відповідний пункт для запису верхнього або нижнього індексу біля символу;

зміни ліній таблиці:

- обрати вкладку *Граница*;
- у зоні *Все* відмітити межі таблиці, до яких буде застосоване форматування;
- у полях *Тип линии* і *Цвет* обрати зі списків тип і колір ліній таблиці;

зміни кольору фону комірок:

- обрати вкладку *Заливка*;
- у зоні *Цвет фона* відмітити колір фону комірки, який буде відображено у зоні *Образец*;

- 4) по закінченні встановлення параметрів форматування натиснути кнопку *ОК*.

1.7. Вставка комірки (рядка, стовпчика)

Якщо в процесі створення таблиці було допущено помилку або з інших причин виникла потреба вставки порожніх комірок, рядка або стовпчика між заповненими, використовують меню кнопки *Вставить*, яка розташована в групі *Ячейки* на вкладці *Главная* (рис. 7.8) та виконують такі дії:

- 1) виокремити комірку, поруч з якою потрібно вставити порожню комірку (рядок, стовпчик);
- 2) натиснути кнопку *Вставить* і обирати необхідний елемент.

За потреби вставки комірки в діалоговому вікні, що відкриється під час виконання зазначених дій, відмічають напрямок переміщення заповнених комірок при вставці порожньої. Стовпчик автоматично вставляється зліва від активної комірки, рядок – зверху.

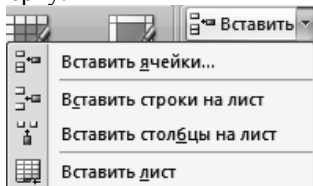


Рисунок 7.8 – Меню кнопки *Вставить*

1.8. Збереження та перейменування робочої книги

Майже відразу після створення робочої книги необхідно зберегти її у файлі на диску, надавши йому потрібне ім'я (за замовчуванням нова книга одержує ім'я *Книга1*). Для збереження робочої книги використовують кнопку



(Сохранить) панелі швидкого доступу. Якщо робоча книга жодного разу не була збережена, то буде відкрите діалогове вікно *Сохранение документа* (рис. 7.9), в якому можна:

- вибрати диск і папку, де зберігатиметься файл (зі списку *Папка*);
- задати ім'я файлу (увівши його в поле *Имя файла*);
- вибрати формат, у якому файл буде збережено (зі списку *Тип файла*).

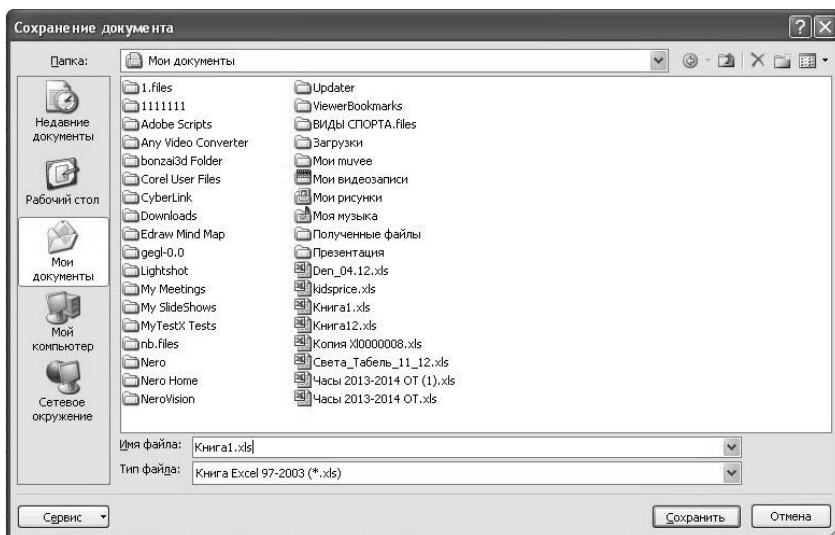


Рисунок 7.9 – Діалогове вікно *Сохранение документа*

Після натискання кнопки *Сохранить* робоча книга буде збережена у вибраній папці. Наступне її збереження за допомогою кнопки *Сохранить* панелі швидкого доступу чи комбінації клавіш *Ctrl+S*, призведе до автоматичного збереження під цим ім'ям без додаткового запиту.

Проміжне зберігання слід робити доволі часто, а не після завершення певного етапу (скажімо, введення всіх даних або виконання всіх обчислень). Використання цієї команди – зручний спосіб створення однотипних документів. Необхідно зберігати поточний документ, щоб не втратити внесених до нього змін, потім зберегти його ще раз, але під іншим ім'ям, і внести у копію необхідні зміни. Документи бажано зберігати не в одній папці, а розподіляти їх за кількома папками, наприклад навчальні матеріали розміщувати в одній папці, а особисті – в іншій.

Для зміни імені документа потрібно виконати такі дії:

- 1) натиснути кнопку Microsoft Office → команда *Сохранить как...*
З'явиться діалогове вікно *Сохранение документа*, в якому у полі введення *Имя файла* буде відображено ім'я робочої книги;
- 2) у полі введення *Имя файла* зазначити нове ім'я;
- 3) за необхідності в поле введення зі списком *Папка* вибрати іншу папку, щоб зберегти у ній файл;
- 4) натиснути кнопку *Сохранить*, **MS Excel** збереже документ під новим ім'ям.

2. Практичне завдання

1. Створити та заповнити таблицю “Список відвідувачів спортивного клубу “Sport is life” за 2014 рік” за зразком (рис.7.10).

2. Зберегти створений документ у своїй робочій папці під ім'ям Лабораторна робота №7.xls.

Алгоритм виконання завдання

1. Завантажте **MS Excel** (*Пуск* → *Все программы* → *Microsoft Office* → *Microsoft Excel*).

2. Створіть та заповніть таблицю “Список відвідувачів спортивного клубу “Sport is life” за 2014 рік” за такими вимогами:

- назва таблиці (група *Шрифт* → *Arial*, кегль –14, курсив);
- “шапка” (група *Шрифт* → *Times New Roman*, кегль – 12, група *Вирівнювання* → горизонтальне та вертикальне вирівнювання – по центру, група *Шрифт* → діалогового вікно *Формат ячеек* → вкладка *Заливка* → оберіть будь-який колір);
- цифри порядкових номерів відвідувачів (група *Шрифт* → *Times New Roman*, кегль – 12, звичайний) введіть шляхом переміщення маркера автозаповнення;
- номери телефонів введіть, використавши попередньо створений список користувача з кроком, що дорівнює 3;
- внесок (група *Число* → формат даних *Денежный*, група *Шрифт* → *Times New Roman*, кегль – 12, звичайний) введіть, одночасно використовуючи *Ctrl + Enter*;
- дата (група *Число* → формат даних *Дата*, група *Шрифт* → *Times New Roman*, кегль – 12, звичайний);
- рамку таблиці (загальна – суцільна потовщена лінія, всередині – подвійні лінії) зробіть використовуючи міні-панель інструментів.

3. Збережіть створений документ у своїй робочій папці під ім'ям Лабораторна робота №7.xls (кнопка *Microsoft Office* → *Сохранить как*).

4. Завершіть роботу з **MS Excel** (кнопка *Microsoft Office* → *Закреть*).

Список відвідувачів спортивного клубу "Sport is life" за 2014 рік							
№	Прізвище	Імя	По-батькові	Адреса	Телефон	Внесок	Дата
1	Іванова	Світлана	Петрівна	ул. М. Говарова, 15, кв 6	5555151	500,00 грн	02.15.14
2	Петрова	Ірина	Іванова	ул. Г. Севастополя, 6, кв 7	5555154	500,00 грн	05.21.14
3	Сидорова	Катерина	Олегівна	ул. Червоноармійська, 9, кв 154	5555157	500,00 грн	08.19.14
4	Гордая	Наталія	Василівна	ул. М.Говарова, 15, кв 46	5555160	500,00 грн	01.18.14
5	Смірнова	Анна	Володимірівна	ул. Г. Дніпра, 6, кв 8	5555163	500,00 грн	10.16.14
6	Семенова	Інна	Леонідівна	ул. Гвадійская, 9, кв 11	5555166	500,00 грн	03.20.14
7	Ркова	Юлія	Вікторівна	ул. М.Малиновского, 15, кв 8	5555169	500,00 грн	11.17.14
8	Годунок	Яна	Сергіївна	ул. Г. Севастополя, 6, кв 67	5555172	500,00 грн	04.22.14

Рисунок 7.10 – Приклад оформлення таблиці

3. Завдання для самоперевірки

3.1. Контрольні запитання

1. Які завдання вирішують за допомогою табличного процесора **MS Excel**?

2. Як завантажити електронну таблицю **MS Excel**?
3. Як об'єднати комірки?
4. Як змінити ширину стовпчиків та висоту рядків?
5. Як задати однакову ширину або висоту для групи комірок?
6. Як встановити межі таблиці?
7. Як вставити порожню комірку, стовпчик і рядок?
8. Які типи даних можуть бути внесені в комірку?
9. Як змінити формат даних?
10. Які засоби автоматизації введення даних надає **MS Excel**?
11. Що таке маркер автозаповнення? У яких операціях його використовують?
12. Що розуміють під форматом комірки?
13. Як встановити потрібний формат комірки?

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю

1) Панель швидкого доступу за замовчуванням розташована в верхній частині вікна, вона дозволяє отримати швидкий доступ до часто використовуваних функцій.

правильно

неправильно

2) Текст під час введення відображається в попередньо обраній комірці і автоматично вирівнюється по правому краю.

правильно

неправильно

3) Створення власного списку автозаповнення можливе лише числовими даними.

правильно

неправильно

4) Щоб вставити порожню комірку, рядок або стовпчик між заповненими, використовують групу *Ячейки*, яка розташована на вкладці *Вставка*.

правильно

неправильно

5) Об'єднання комірок застосовують для формування структури таблиці, а не для збільшення ширини чи висоти комірок.

правильно

неправильно

3.3. Тести

Оберіть правильну відповідь на запитання

1. Що таке **MS Excel**?

- a. текстовий редактор, призначений для обробки текстів будь-якого вигляду;
- b. програма обробки електронних таблиць;

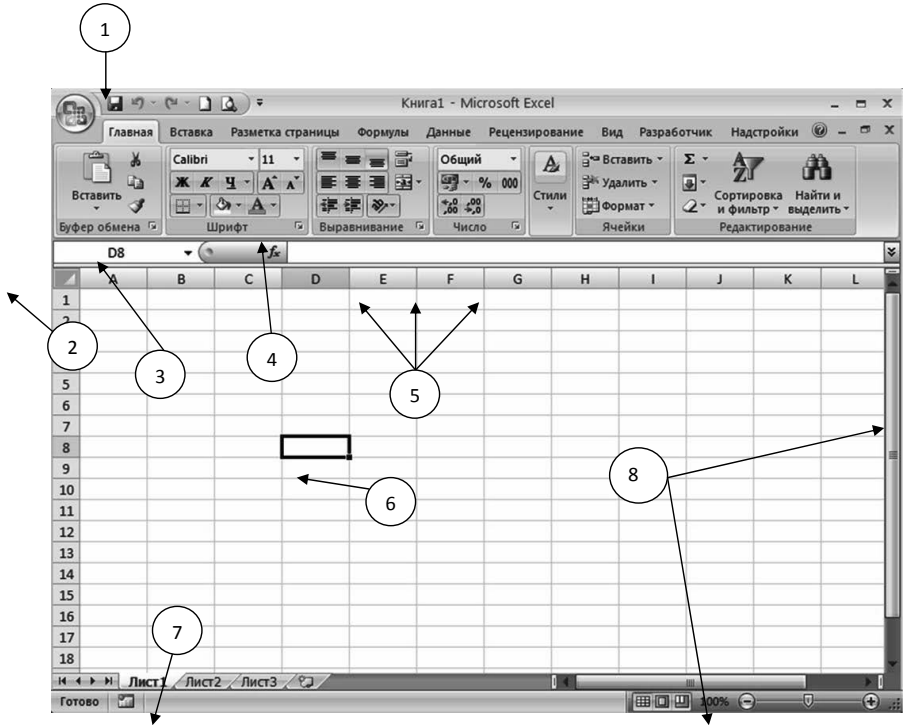
- c. система управління реляційними базами даних;
 - d. пакет для підготовки презентацій.
2. Яке ім'я за замовчуванням має документ, що відкривається під час запуску **MS Excel**?
- a. книга 1;
 - b. документ 1;
 - c. таблиця 1;
 - d. аркуш 1.
3. Що являє собою книга в **MS Excel**?
- a. каталог, який використовують для обробки та зберігання даних;
 - b. файл, який використовують для обробки та зберігання даних;
 - c. програму, використовувану для обробки та зберігання даних.
4. Як у **MS Excel** можна виділити рядок або стовпчик?
- a. клацнувши мишею на їх заголовках;
 - b. клацнувши мишею в довільному місці рядка або стовпчика;
 - c. клацнувши мишею в центрі рядка або стовпчика.
5. Як можуть позначатися стовпчики в **MS Excel**?
- a. російськими літерами;
 - b. латинськими літерами і, далі, дволітерними комбінаціями;
 - c. цифрами;
 - d. кирилицею.
6. Формула в **MS Excel** починається:
- a. зі знака дорівнює (=) за яким слідує набір обчислюваних величин;
 - b. з імені вбудованої функції;
 - c. зі знака арифметичної операції, за яким слідує набір обчислюваних величин.
7. Розмір робочого аркуша в **MS Excel** становить:
- a. 65 536 рядків і 256 стовпчиків;
 - b. 1 048 576 рядків і 16 384 стовпчика;
 - c. 65 536 рядків і 16 384 стовпчика;
 - d. немає обмежень.
8. Максимальне число стовпчиків, які може містити робочий аркуш в **MS Excel**?
- a. 128;
 - b. 256;
 - c. 324;
 - d. 16 386.
9. Максимальна кількість рядків, які може містити робочий аркуш **MS Excel**?
- a. 32 000;
 - b. 65 536;
 - c. 32 536;
 - d. 1 000 000;
 - e. 1 048 576.

3.4. Робота з малюнком

Підпишіть елементи вікна MS Excel

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____

- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____
- 8 _____



Завдання Лабораторна робота №8

ТАБЛИЧНИЙ ПРОЦЕСОР MS EXCEL: ПОБУДОВА ГРАФІКІВ ТА ДІАГРАМ

Мета заняття: навчитися будувати та редагувати графіки і діаграми за табличними даними в **MS Excel**.

Основні поняття і терміни: графік, діаграма, ряд даних, легенда, вісь, сітка, редагування діаграми.

1. Теоретичні відомості

Для зручності аналізу та наочного подання числових даних, оформлених як таблиця, використовують різного роду графічні залежності. В **MS Excel**, залежно від змісту даних та вигляду їх подання, можна побудувати діаграми різних типів. Усього існує 11 типів вбудованих діаграм (графіки, гістограми, кругові діаграми, тривимірні поверхні тощо), кожен з яких має ще безліч різновидів (видів). Графік можна розмістити на тому самому аркуші, де знаходяться дані, або на іншому. Діаграма постійно пов'язана з даними, на основі яких вона створена, й оновлюється автоматично при зміні вихідних даних. Більше того, зміна положення або розміру елементів даних на діаграмі може призвести до зміни даних на аркуші.

1.1. Створення діаграми

Діаграма складається з багатьох елементів. Деякі з них відображаються за замовченням, інші можна додавати в разі необхідності. Вигляд елементів діаграми можна змінювати, переміщаючи їх на інше місце на діаграмі, змінюючи розмір або формат. Також можна видаляти непотрібні елементи з діаграми. **MS Excel** підтримує численні типи діаграм, які допомагають відображати дані у зрозумілій для аудиторії формі. Створюючи нову діаграму або змінюючи наявну, можна вибирати із широкого діапазону типів діаграм (наприклад, гістограма або кругова діаграма) і їх підтипів (наприклад, гістограма з накопиченням або об'ємна кругова діаграма). Докладніше про типи діаграм та сферу їх застосування йдеться у додатку А.

Основний об'єкт діаграми – *ряд даних* – це група пов'язаних між собою елементів, джерело яких – окремий рядок або стовпчик робочого аркуша. Як імена рядів даних **MS Excel** використовує заголовки стовпчиків або рядків даних. Імена рядів відображаються в легенді діаграми. Відображенням рядів даних на діаграмі є маркери даних. Геометричні розміри маркера відповідають чисельним значенням відображуваних даних. Кожен маркер відповідає одному значенню даних рядка або стовпчика, використаного як ряд даних. Як імена осі категорій **MS Excel** використовує заголовки тих стовпчиків або рядків таблиці, які не використовуються як ряд даних (рис. 8.1).

<i>ЧСС</i> \ <i>Прізвище</i>	<i>Прима</i>	<i>Лисенко</i>
ЧСС спокою, уд/хв	65	60
ЧСС під час тренування, уд/хв	110	102

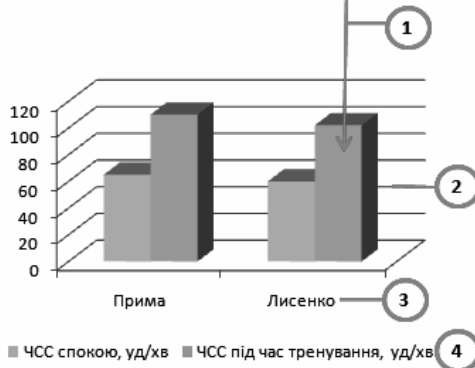


Рисунок 8.1 – Представлення даних на діаграмі:

1 – маркер даних; 2 – основна лінія; 3 – імена категорій; 4 – імена рядів даних діаграми

Іншими об'єктами діаграми є:

- *легенда* – прямокутна зона, в якій вказано, яким кольором або типом ліній відображаються на графіку або діаграмі дані;
- *вісь* – лінія на діаграмі, що обмежує одну зі сторін зони побудови і та, яка створює шкалу для вимірювання і порівняння даних. По горизонтальній осі зазвичай відображають категорії та/або назви рядів. По вертикальній осі – дані;
- *сітка* – лінії в зоні побудови діаграми, що продовжують розподіл осей, які сприяють кращому сприйняттю даних на діаграмі і полегшують їх аналіз. Крім того, вона допомагає визначити точне значення даних.

Для створення діаграми стандартного типу необхідно виділити фрагмент аркуша і натиснути клавішу *F11*. Для видалення діаграми необхідно виділити її і натиснути клавішу *Delete*.

Найбільш простим та швидким способом є створення діаграм з використанням вкладки *Вставка* панелі *Діаграми*. Для цього необхідно послідовно виконати такі дії:

- 1) виділити дані, за якими необхідно побудувати діаграму (якщо необхідно – включити імена груп комірок, переконатися в тому, що вони виділені). Щоб виділити кілька несуміжних діапазонів комірок, потрібно зафіксувати натиснутою клавішу *Ctrl* і продовжувати виділяти мишею необхідні діапазони, тобто скористатися методом

виділення несуміжних діапазонів, але несуміжні комірки мають утворювати прямокутник;

2) скористатися інструментами панелі *Діаграми* вкладки *Вставка*(рис 8.2).

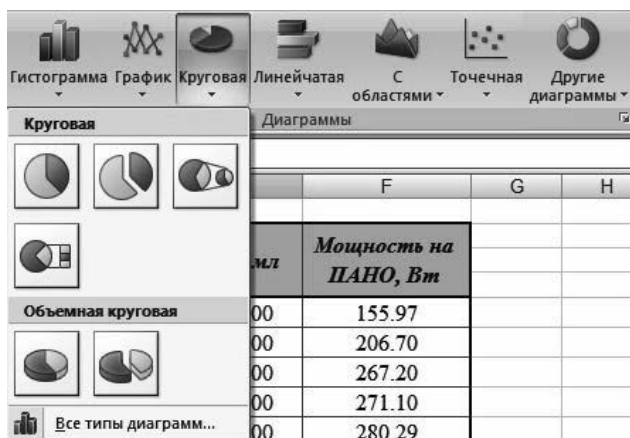


Рисунок 8.2 – Інструменти панелі *Діаграми* вкладки *Вставка*

Якщо не влаштує жоден із запропонованих типів діаграм, то необхідно скористатися кнопкою виклику діалогового вікна панелі *Діаграми* (рис 8.3).

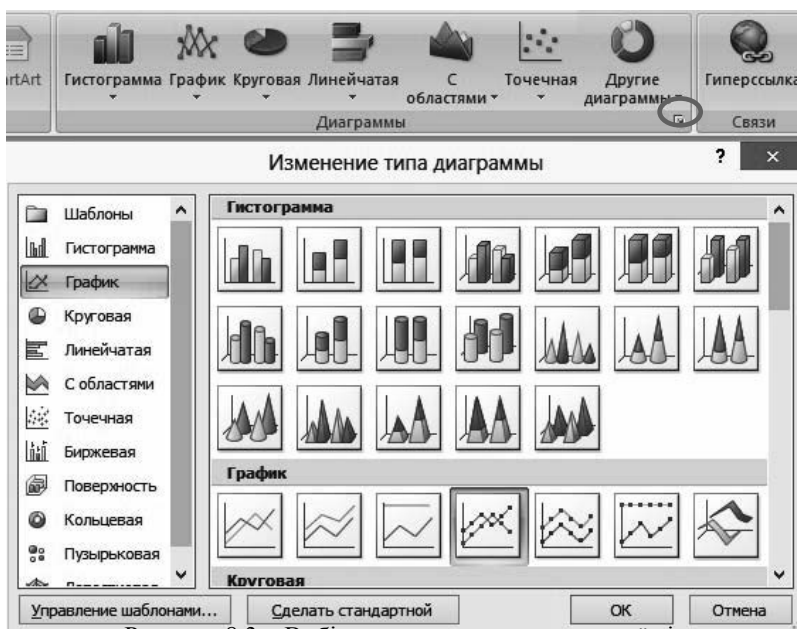


Рисунок 8.3 – Вибір типу та виду створюваної діаграми

1.2. Редагування діаграми

Після вставки діаграми у вікні MS Excel з'являється контекстний інструмент *Робота с діаграммами* (рис. 8.4), що містить три вкладки *Конструктор*, *Макет*, *Формат*, за допомогою яких можна її відредагувати.

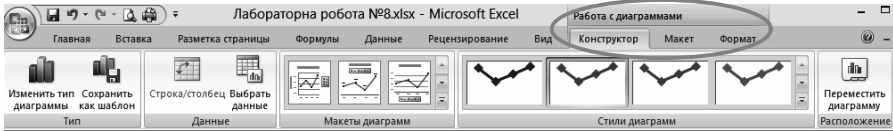


Рисунок 8.4 – Контекстний інструмент *Робота с диаграммами*

Для зміни якого-небудь елемента діаграми слід його виділити, клацнувши по ньому мишею. Ознакою виділення є рамка і маркери елемента. Лінійні елементи (осі, лінії тренда тощо) рамки не мають. Кількість маркерів може бути різною для різних елементів діаграм. Одночасно може бути виділено лише один елемент діаграми.

Для виділення окремих елементів діаграми можна також використовувати список, що розкривається, *Элементы диаграммы* групи *Текущий фрагмент* контекстної вкладки *Робота с диаграммами/Макет* (рис. 8.5).

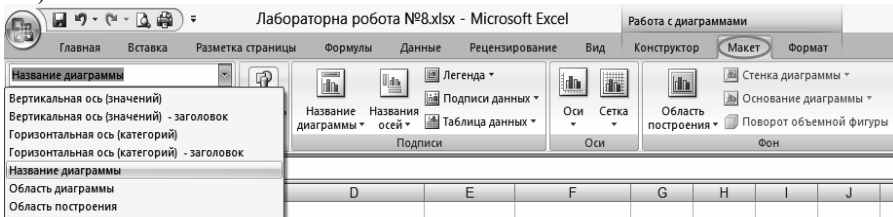


Рисунок 8.5 – Елементи діаграми

Можна додавати і видаляти окремі елементи створеної діаграми (назву, легенду, підписи даних, сітку тощо). Для цього використовують елементи групи *Подписи* вкладки *Робота с диаграммами/Макет*.


Після створення діаграми можна змінити діапазон даних, представлених на ній. Для цього необхідно виконати такі дії:

- 1) натиснути діаграму – навколо неї з'явиться рамка з маркерами;
- 2) послідовно виконати такі дії: вкладка *Робота с диаграммами/Конструктор* → група *Диапазон* → кнопка *Выбрать данные* → діалогове вікно *Выбор источника данных*;
- 3) у діалоговому вікні, що відкриється, для:
 - взаємної заміни даних на осях:
 - скористатися кнопкою “*Строка / Столбец*”;
 - задання нового діапазону даних:
 - очистити поле *Диапазон данных для диаграммы*;
 - виділити на аркуші потрібний діапазон даних;
 - додання або зміна ряду даних:

- натиснути кнопку *Добавить* або *Изменить*;
- у полі *Имя ряда* поставити курсор;
- виділити на аркуші клітинку, яка містить назву ряду даних;
- очистити поле *Значение*;
- виділити на аркуші комірки, що містять значення ряду даних; *видалення ряду даних*;
- виділити назву ряду;
- натиснути кнопку *Удалить*.

1.3. Зміна розмірів діаграми та її розташування

Для зміни розмірів діаграми, необхідно послідовно виконати ряд дій:

- 1) натиснути діаграму – навколо неї з'явиться рамка з маркерами;
- 2) помістити на маркер вказівник миші так, щоб він набув вигляду  і, утримуючи ліву кнопку миші, перемістити вказівник у рамку або за її межі;
- 3) натиснути будь-яку комірку поза діаграмою, щоб закінчити редагування.

Точний розмір діаграми можна встановити в лічильниках групи *Размер* контекстної вкладки *Работа с диаграммами/Формат*. Розмір діаграми може автоматично змінюватися при зміні ширини стовпчиків або висоти рядків. Для відключення режиму автоматичної зміни розміру клацнути значок групи *Размер* вкладки *Работа с диаграммами/Формат* і у вкладці *Свойства* вікна *Размер и свойства* встановити перемикач *Перемещать, но и не изменяет размеры* або *Не перемещать и не изменяет размеры*.

Для зміни розташування діаграми необхідно виконати ряд таких дій:

- 1) натиснути кнопку *Переместить диаграмму* в групі *Расположение* вкладки *Работа с диаграммами/Конструктор* (рис. 8.6);
- 2) у вікні *Расположение диаграммы* встановити перемикач на окремому аркуші, за необхідності ввести ім'я створюваного аркуша.

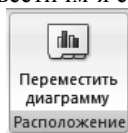


Рисунок 8.6 – Кнопка *Переместить диаграмму*

2. Практичне завдання

1. Завантажити **MS Excel**.
2. Скопіювати файл *Таблица.xls*, що знаходиться на диску *R:* у свою робочу папку *Excel*.
3. Відкрити файл *Таблица.xls*.
4. Побудувати графік залежності показника максимальної потужності від потужності на ПАНО на окремому аркуші за зразком (рис. 8.7).
5. Зберегти створений документ у своїй робочій папці під ім'ям *Лабораторна работа №8.xls*.

Алгоритм виконання завдання

1. Завантажте **MS Excel** (*Пуск* → *Програми* → *Microsoft Office* → *Microsoft Excel*).
2. Скопіюйте файл *Таблиця.xls*, що знаходиться на диску *R:* у свою робочу папку *Excel*.
3. Відкрийте файл *Таблиця.xls* (*Робочий стіл* → *папка Excel*).
4. Побудуйте графік залежності показника максимальної потужності від потужності на ПАНО на окремому аркуші (вкладка *Вставка* панель *Діаграми* тип *графік*).
5. Використовуючи контекстний інструмент *Робота с діаграмми*, введіть назви осей, підписи даних.
6. У вікні *Расположение диаграммы* встановіть перемикач на окремому аркуші, та введіть ім'я аркуша *Лабораторна робота №8*.
7. Збережіть створений документ у своїй робочій папці під ім'ям *Лабораторна робота №8.xls* (кнопка *Microsoft Office* → *Сохранить как*).
8. Завершіть роботу з **MS Excel**.

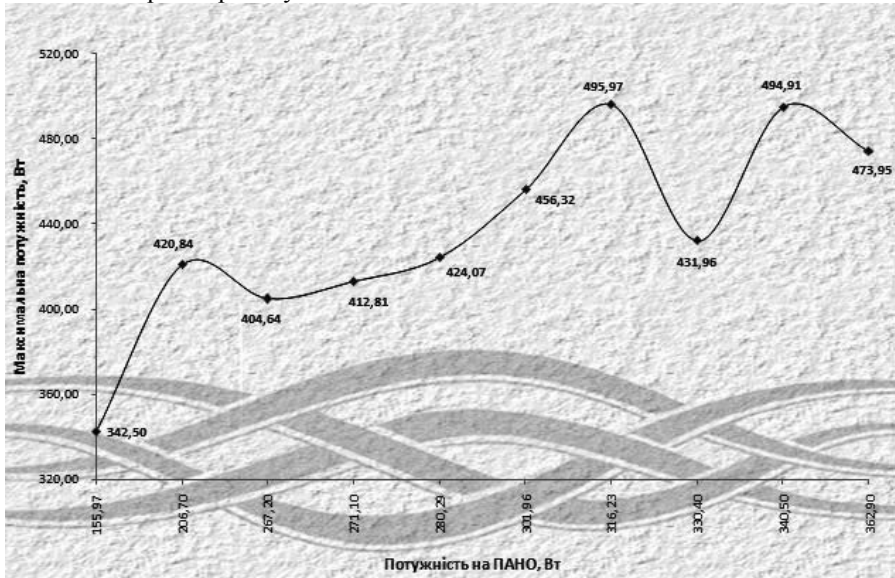


Рисунок 8.7 – Приклад оформлення діаграми

3. Завдання для самоперевірки

3.1. Контрольні запитання

1. Які існують основні типи діаграм?
2. Як створити діаграму за наявними даними у таблиці?
3. Як змінити тип діаграми?
4. Чи існує можливість редагування діаграми, якщо вихідні дані змінилися?

5. Як змінити діапазон даних, представлених на діаграмі?
6. Як змінити розміри діаграми?
7. Як змінити положення діаграми?
8. Що таке “легенда”, і яку інформацію табличних даних використовують у її формативанні?
9. Як видалити діаграму?

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю

1) Для заміни числових даних, оформлених як таблиця, використовують різного роду діаграми.

правильно

неправильно

2) Для виділення окремих елементів діаграми можна використовувати список, що розкривається, *Елементи діаграмми* групи *Текущий фрагмент* контекстної вкладки *Работа с диаграммами/Макет*.

правильно

неправильно

3) Розмір діаграми може змінюватися при внесенні змін вручну.

правильно

неправильно

4) Після вставки діаграми у вікні **MS Excel** з’являється контекстний інструмент *Работа с диаграммами*, що містить три вкладки *Надстройки*, *Вид*, *Формат*, за допомогою яких можна її відредувати.

правильно

неправильно

5) Діаграму можна перемістити в будь-яку частину аркуша.

правильно

неправильно

3.3. Тести

Оберіть правильну відповідь на запитання

1. Ключовою особливістю діаграм в **MS Excel** є:
 - a. динамічний характер, автоматичне оновлення діаграми при зміні даних на аркуші;
 - b. статичний характер, внесення змін вручну.
2. Де не можна створити діаграму?
 - a. на тому самому аркуші (вбудована діаграма);
 - b. на окремому аркуші;
 - c. в іншому файлі **MS Excel**.
3. Чи можна перемістити заголовок діаграми?
 - a. так, в будь-яку частину аркуша;
 - b. так, в будь-яку частину зони діаграми;
 - c. так, в будь-яку частину зони діаграми, не допускаючи перекриття іншими елементами;
 - d. ні.

4. Побудувати діаграму в **MS Excel** можна виконуючи наступні дії:
- a. стрічка *Вставка* → об'єкт *Діаграма*;
 - b. *Вставка* → *Діаграма*;
 - c. стрічка *Вставка* → *Рисунок* → *Діаграма*;
 - d. використовувати кнопку *Мастер діаграм* на панелі інструментів *Стандартная*.

З'єднайте олівцем прямокутники так, щоб утворилися відповідності

Лінії в зоні побудови діаграми, що продовжують розподіл осей, які сприяють кращому сприйняттю даних на діаграмі і полегшують їх аналіз

Вісь

Прямокутник, що знаходиться на перетині кожного стовпчика і рядка

Легенда

Лінія на діаграмі, що обмежує одну зі сторін зони побудови і та, яка створює шкалу для вимірювання і порівняння даних

Комірка

Прямокутна зона, в якій вказано, яким кольором або типом ліній відображаються на графіку або діаграмі дані

Сітка

3.4. Розгадайте кросворд:

Знайдіть усі слова, пов'язані з темою “Табличний процесор MS Excel: будування графіків та діаграм”

А	П	С	Е	Р	Г	Ш	І	А	С	К	И	Е	Я
Ю	Ж	І	Д	І	А	П	А	З	О	Н	Д	Г	М
Р	У	Т	Н	Г	Я	Ч	С	М	И	Т	І	Г	П
А	Ш	К	І	В	Ф	Н	Г	Щ	М	Ч	А	А	В
Д	Р	А	О	І	К	Е	Н	О	Г	Ю	Г	І	А
К	О	Н	С	Т	Р	У	К	Т	О	Р	Р	Ф	И
С	Т	В	Ш	Г	Д	Т	З	Є	Ж	М	А	Щ	Р
Р	П	Р	Л	Р	Ц	Е	А	С	З	Є	М	Л	Ь
О	Б	Н	А	А	Н	К	Д	В	Д	С	А	Е	Д
З	Л	О	К	Ф	Ь	А	О	А	Ш	Ч	О	Г	Й
Е	И	О	Л	І	Б	М	Р	К	Н	Л	С	Е	К
О	Ц	Щ	У	К	Ю	Л	Н	П	Е	В	В	Н	А
І	Ю	В	І	С	Ь	Г	О	П	Х	Е	Ц	Д	Н
С	Л	Д	Ж	С	І	П	Л	В	Ц	Ї	У	А	Р

Лабораторна робота № 9

ОБЧИСЛЕННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ФОРМУЛ ТА ФУНКЦІЙ У СЕРЕДОВИЩІ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL.

Мета заняття: здобути навички обчислення в середовищі табличного процесора **MS Excel**, введення формул різними способами; навчитися використовувати стандартні функції, майстер функцій в **MS Excel**.

Основні поняття і терміни: комірка, формула, редагування формул, майстер функцій, категорія, функція, аргумент, абсолютне посилання, відносне посилання.

1. Теоретичні відомості

Дуже часто під час розв'язування прикладних задач користувачу доводиться проводити громіздкі обчислення. Використання засобів табличного процесора **MS Excel** значно прискорює процес виконання розрахунків. Знання алгоритму проведення обчислень за допомогою формул та функцій допоможе з мінімальними зусиллями розв'язувати прикладні задачі у сфері фізичного виховання і спорту.

1.1. Обчислення за допомогою формул

Для виконання обчислень в **MS Excel** необхідні формули, які дозволяють додавати, віднімати, множити, ділити числа, розташовані в різних комірках.

У **MS Excel** кожна формула починається зі знака рівності “=”.


У комірку можна ввести формулу двома способами.

- 1) безпосередньо у виділену комірку;
- 2) за допомогою рядка формул (рис. 9.1).

Розглянемо виконання обчислення за допомогою формул:

- 1) виділяємо комірку, в якій буде результат обчислень;
- 2) вводимо знак рівності “=”;
- 3) виділяємо лівою кнопкою миші ті комірки, вміст яких необхідно додати (відняти, поділити тощо). Адреси цих комірок автоматично записуються в рядку формул (рис. 9.1).

За необхідності між адресами комірок вводимо оператори додавання “+”, віднімання “-”, множення “*”, ділення “/”, ступеня “^”, відсотка “%”.

Запис цієї формули з'являється у рядку формул. Наприклад, у комірці з адресою C3 знайдемо суму чисел, що знаходяться у комірках A1 і B2. Для цього виділяємо комірку з адресою C3 та за допомогою клавіатури вводимо знак “=”. Далі виділяємо комірку A1, натискаємо на клавіатурі знак “+”, виділяємо комірку B2, натискаємо клавішу *Enter* (або кнопку ). Результат додавання цих чисел знаходиться у комірці C3.

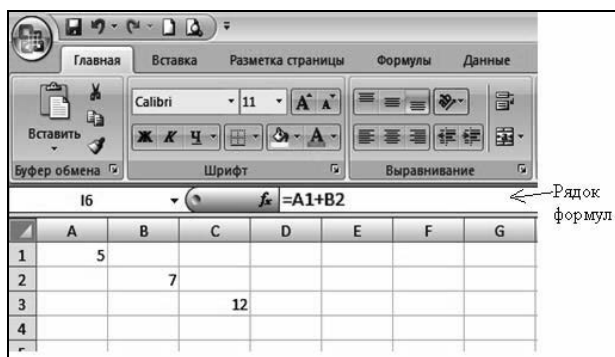


Рисунок 9.1 – Створення формули в середовищі табличного процесора MS Excel

Щоб вилучити введену формулу, слід виділити комірку та натиснути клавішу *Delete* (*Del*, *Esc*, **X**). Формула зникне автоматично.

Порядок виконання обчислень у формулах

Обчислення у формулах виконують в наступному порядку:

- піднесення до ступеня і виконання дій над виразами у дужках;
- визначення відсотка;
- множення та ділення;
- додавання та віднімання.

Редагування формул

Для редагування формули необхідно виконати наступні дії:

1) двічі натиснути на комірці з формулою лівою клавішею миші (або виділити комірку і натиснути лівою клавішею миші у рядку формул або натиснути функціональну клавішу *F2*);

2) для переміщення по рядку формул можна використовувати клавіші управління курсором. Для вилучення символу зліва від курсора використовують клавішу клавіатури *Backspace*, справа від курсора – клавішу *Delete*. Для вилучення частини формули від курсора до кінця формули використовують комбінацію клавіш *Ctrl+Delete*.

1.2. Абсолютні та відносні посилання на комірки

Відносне посилання на комірку – це посилання, яке містить адресу комірки, що змінюється під час копіювання чи переміщення.

Інколи для копіювання формул необхідно, щоб посилання на комірки не змінювалися. Для цього використовують абсолютні посилання на комірки.

Абсолютне посилання на комірку – посилання, що містить адресу комірки, яка не змінюється під час копіювання чи переміщення. Щоб посилання на комірку стало абсолютним, у рядку формул в адресі комірки перед номером стовпця і рядка додають знак "\$". Наприклад, у формулі


“=A1/\$A\$7” посилання на комірку A7 ми зробили абсолютним, а посилання на комірку A1 – відносним.

Інколи знак “\$” додають у рядку формул або перед номером стопця або перед номером рядка. Наприклад, в адресі “A\$7” координата рядка абсолютна, а стопця – відносна. Такі посилання називають змішаними.

1.3. Поширення формул

Для прискорення обчислень, якщо необхідно виконати аналогічні дії з даними, використовують поширення формул.

Щоб поширити формулу, слід виконати ряд дій:

1. виділити комірку з формулою;
2. підвести покажчик миші до правого нижнього кута комірки так, щоб курсор миші набув вигляду чорного хрестика ;
3. при затисненій лівій клавіші миші перемістити курсор по тих комірках діапазону, де слід провести аналогічні обчислення;
4. відпустити ліву кнопку миші.

1.4. Обчислення за допомогою функцій



У середовищі MS Excel міститься багато функцій, використання яких прискорює процес проведення обчислень.

Структура запису функцій

Кожна функція містить: знак рівності “=”; ім’я функції (наприклад, СУММ); аргумент функції (наприклад, A1:A4). Тобто вся функція буде записана у вигляді: “=СУММ(A1:A4)”.

Для полегшення обчислень у MS Excel використовують майстер функцій.

Виклик діалогового вікна майстра функцій

1. Натиснути кнопку  в рядку формул (або в головному меню вікна робочої книги *вибрати Главная/ Редактирование*, натиснути в правій частині кнопки *Сумма*  й обрати *Другие функции*).

У результаті з’явиться діалогове вікно *Мастер функций* (рис. 9.2).

Користувач може знайти необхідну функцію для проведення обчислень. Для цього у пункті *Поиск функции* користувач коротко описує дію, яку необхідно виконати, і натискає на кнопку *Найти*. В нижній частині вікна з’являється перелік функцій, запропонованих програмою.

У пункті *Категория* користувач може обрати необхідну категорію і функцію. В нижній частині діалогового вікна з’явиться перелік функцій, що входять до обраної категорії (рис. 9.3).

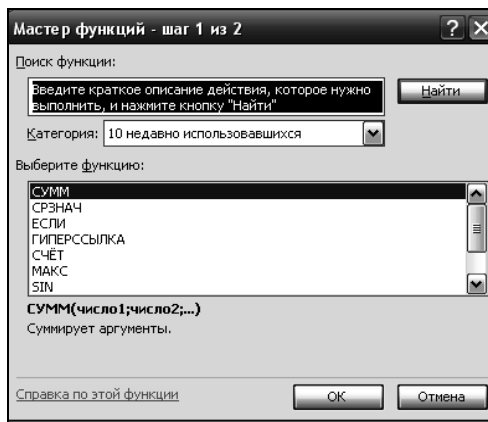


Рисунок 9.2 – Діалогове вікно *Мастер функций – шаг 1 из 2*

Виділяючи будь-яку функцію, можна прочитати її короткий опис у нижній частині діалогового вікна *Мастер функций*. Знайшовши необхідну функцію, натискають на кнопку *Ок*.

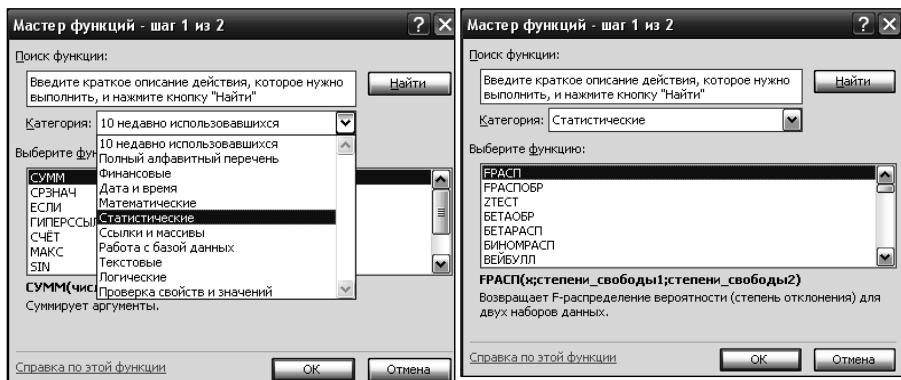


Рисунок 9.3 – Діалогове вікно *Мастер функций – шаг 1 из 2*.
Вибір функції з категорії *Статистические*

Розглянемо функцію СТАНДОТКЛОН категорії *Статистические*. Для цього виділяємо комірку з адресою С6 (в ній буде збережений результат наших обчислень). Далі викликаємо діалогове вікно *Мастер функций*, у пункті *Категории* знаходимо категорію *Статистические* та вибираємо функцію СТАНДОТКЛОН. У вікні *Аргументы функции* вказуємо діапазон А1:А6. Для цього досить натиснути лівою кнопкою миші навпроти запису *Число1* і виділити необхідні комірки. Натискаємо *Ок*.

У комірці С6 з'явиться результат. При виділенні комірки в рядку формул побачимо запис: “=СТАНДОТКЛОН(А1:А6)” (рис. 9.4).

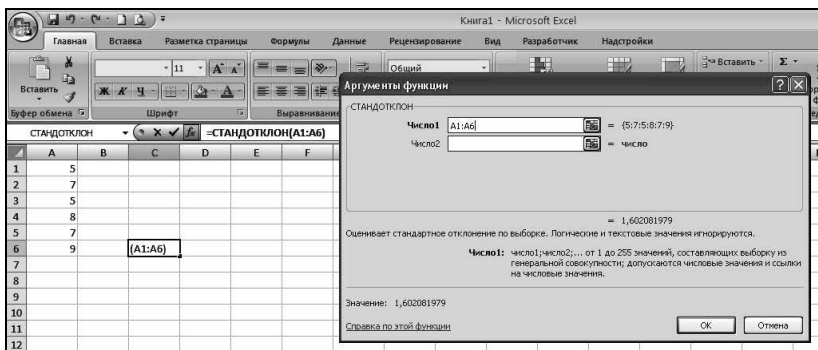


Рисунок 9.4 – Діалогове вікно *Аргументы функции*

Розглянемо функції категорії *Статистические*, що використовують найчастіше:

ДИСП – оцінка дисперсії вибірки;

ДОВЕРИТ – оцінка “*доверительного интервала*” для середнього арифметичного генеральної сукупності;

КОРРЕЛ – обчислює коефіцієнт кореляції двох множин даних;

МАКС – знаходить максимальне значення із вказаного діапазону;

МЕДИАНА – повертає медіану вихідних даних;


МИН – знаходить мінімальне значення із вказаного діапазону;

МОДА – знаходить значення моди множини даних;

СРЗНАЧ – знаходить середнє арифметичне значення для вказаного діапазону;

СТАНДОТКЛОН – оцінює стандартне відхилення вибірки.

Для зручності можна використовувати категорію *10 недавно использовавшихся*, в якій міститься перелік 10 функцій, що використовувалися на цьому комп’ютері останніми.

Перелік цих функцій користувач може побачити, якщо в режимі введення функцій (у виділеній комірці ввести знак “=”) натисне кнопку  (рис. 9.5).

Якщо користувач допустився помилки під час створення формули, в заданій комірці з’явиться одне з наступних повідомлень:

- #ПУСТО! – коли у формулі було вказано перетин двох множин, які не перетинаються;
- #ДЕЛ/0! – коли у формулі з’являється ділення на нуль;
- #ЗНАЧ! – коли у формулі використовується недопустимий “числовой формат” аргумента;
- #ССЫЛКА! – виникає, коли у формулі використовується адреса комірки, яку вилучили перед цим, або коли використовується комірка, в яку вводиться результат обчислень;

- #ИМЯ? – коли Excel не може розпізнати ім'я, яке використовується у формулі;
- #ЧИСЛО! – коли виникають проблеми при використанні чисел у формулі чи функції;
- ##### – коли комірка містить дані, які в кількості перевищують її ширину або якщо комірка містить дату чи формулу, яка виводить від'ємний результат;
- #Н/Д – перші літери терміна “Неопределенные данные”. Це повідомлення допомагає користувачу помітити, що він використав у формулі посилання на пусту комірку.

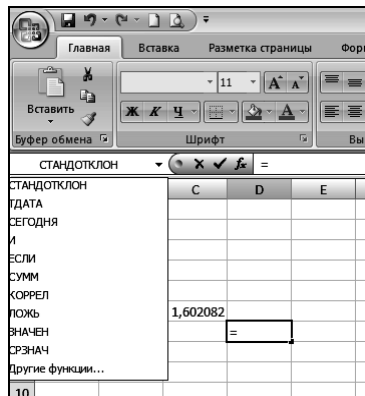



Рисунок 9.5 – Вибір функції в середовищі табличного процесора MS Excel

2. Практичне завдання

1. Набрати таблицю за зразком (рис. 9.6).
2. По кожному стовпцю підрахувати: суму, максимальне значення, мінімальне значення, середнє арифметичне, стандартне відхилення, коефіцієнт варіації, коефіцієнт кореляції між показниками: споживання O_2 за 5 км та споживання O_2 за 1 км.
3. Сховати сітку документа.
4. Зберегти таблицю під своїм ім'ям у папці **D:\Course1**.

Алгоритм виконання завдання

1. Розмістіть заголовок у комірках A1 і A2. Виділіть діапазон A1:I1, натисніть кнопку “Объединить и поместить в центре”  розташовану в головному меню на вкладці *Главная*.
2. Виконайте аналогічні дії з діапазоном A2:I2. Текст виділіть півжирним шрифтом.

Результати тестування в звичайних умовах (біг на 5 км з роздільним стартом) 23.04.1987						
Показники Прізвище	Час проходження дистанції, с	Середня швидкість, км/год	Біохім. показники		Споживання O ₂ за 5 км	Споживання O ₂ за 1 км
			лактат	мочевина		
Лешта	394,00	45,7	9,00	5,32	26,975	5,39
Киселева	382,00	47,5	9,90	4,93	23,310	4,66
Олександра	388,00	46,4	9,20	5,52	27,625	5,53
Галуліна	399,00	45,5	5,92	7,29	18,480	3,69
Юганюк	376,00	47,9	9,25	6,50	20,460	4,09
Пуговичникова	366,00	49,2	4,93	4,93	18,600	3,72
Сума						
Максимум						
Мінімум						
Сер. значення						
Ст. відхилення						
Коеф. варіації						
Кореляція між споживанням O ₂ за 5 км та споживанням O ₂ за 1 км						

Рисунок 9.6 – Практичне завдання в середовищі табличного процесора MS Excel

3. По кожному стопцю підрахуйте:

– суму (для цього необхідно: виділити комірку з адресою D14; натиснути лівою кнопкою миші в правій частині кнопки Σ , у списку за допомогою лівої кнопки миші обрати *Суммировать*; вказати діапазон D7:D12; натиснути клавішу *Enter* (рис. 9.7). Виконати поширення формули до комірки з адресою I14 включно);

– максимальне значення (для цього необхідно: виділити комірку з адресою D15; натиснути лівою кнопкою миші в правій частині кнопки Σ , у списку за допомогою лівої кнопки миші обрати *Максимум*; у новому вікні вказуємо діапазон D7:D17; натиснути клавішу *Enter*; виконати поширення формули до комірки з адресою I15 включно);


– мінімальне значення (для цього необхідно виділити комірку з адресою D16 та виконати аналогічні дії);

– середнє арифметичне (для цього необхідно виділити комірку з адресою D17 та виконати аналогічні дії);

– стандартне відхилення (для цього необхідно: виділити комірку з адресою D18; зліва від рядка формул


Результати тестування (біг на 5 км з роздільним стартом) 23.04.1987		
Показники Прізвище	Час проходження дистанції, с	Середня швидкість, км/год
Киселева	382,00	47,5
Олександра	388,00	46,4
Галуліна	399,00	45,5
Юганюк	376,00	47,9
Пуговичникова	366,00	49,2
Сума	=SUM(D7:D12)	
Максимум	=SUM(число1; [число2]; ...)	
Мінімум		
Сер. значення		
Ст. відхилення		

Рисунок 9.7 – Знаходження суми за допомогою функції СУММ

натиснути на кнопку ; обрати функцію СТАНДОТКЛОН у категорії *Статистические*; виділити діапазон D7:D17; натиснути клавішу *Enter*; виконати поширення формули до комірки з адресою I18 включно);

– коефіцієнт варіації за формулою $V = \frac{ст.откл}{ср.знач} * 100\%$

(для цього необхідно: у комірці з адресою D19 ввести знак “=”; за допомогою лівої кнопки миші виділити комірку з адресою D18; ввести знак “/”; виділити комірку з адресою D17; ввести за допомогою клавіатури “*100%”; натиснути клавішу *Enter*; виконати поширення формули до комірки з адресою I19 включно);

– коефіцієнт кореляції між показниками: споживання O₂ за 5 км та споживання O₂ за 1 км (для цього необхідно: виділити комірку з адресою G20; зліва від рядка формул натиснути на кнопку ; обрати функцію КОРРЕЛ у категорії *Статистические*; виділити діапазони H7:H12 та I7:I12; натиснути клавішу *Enter*).

4. Сховайте сітку документа. Для цього на вкладці *Разметка страницы* → *Параметры листа* → *Сетка* приберіть прапорець навпроти *Вид*.

5. Збережіть таблицю під своїм ім'ям у папці **D:\Course1**.

3. Завдання для самоперевірки

3.1. Контрольні запитання

1. З якого знака починається введення будь-якої формули в середовищі табличного процесора **MS Excel**?
2. Яка функціональна клавіша допомагає редагувати формулу?
3. Який існує алгоритм редагування формули?
4. Як вилучити у формулі символ зліва (справа) від курсора?
5. Який символ перетворює відносне посилання комірки на абсолютне.
6. Як виконати поширення формули?
7. З яких елементів складається функція в середовищі табличного процесора **MS Excel**?
8. Які існують способи виклику діалогового вікна *Мастер функций*?
9. Які існують функції в **MS Excel**, що належать до статистичних?
10. Яка категорія діалогового вікна *Мастер функций* містить перелік останніх 10 функцій, що виконувалися на комп'ютері?

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю

1) У середовищі **MS Excel** кожна формула починається зі знака рівності.

правильно

неправильно

2) Знак “/” у формулі означає дію ділення.

правильно

неправильно

3) Для редагування раніше створеної формули потрібно двічі натиснути лівою кlawішею миші на комірці.

правильно

неправильно

4) Для редагування формули необхідно натиснути на функціональну кlawішу *F2*.

правильно

неправильно

5) Для вилучення символу зліва від курсора використовують кlawішу кlawіатури *Delete*.

правильно

неправильно

6) Щоб вилучити символ справа від курсора слід використати кlawішу кlawіатури *Backspace*.

правильно

неправильно

7) Відносне посилання змінюється при копіюванні формул.

правильно

неправильно

3.3. Тести

1. Для редагування формули у виділеній комірці слід натиснути кlawішу:

- a. *F1*;
- b. *F3*;
- c. *F2*;
- d. *Backspace*.

2. Для вилучення символу зліва від курсора використовують кlawішу:

- a. *Delete*;
- b. *F3*;
- c. *F2*;
- d. *Backspace*.

3. Щоб вилучити символ справа від курсора слід використати кlawішу:

- a. *Backspace*;
- b. “=”;
- c. *F5*;

- d. *Delete*.
4. Щоб зробити посилання абсолютним, додають знак:
- “=”;
 - “/”;
 - “\$”;
 - “%”.

З'єднайте олівцем прямокутники так, щоб утворилися відповідності.

Абсолютне посилання на комірку	Знак “=”
Редагування формули	Знак “\$”
Початок формули	Клавіша <i>F2</i>

3.4. Робота з рисунком

Вкажіть елементи вікна та вкладки *Главная* головного меню програми MS Excel (рис. 9.8):

- 1 - _____;
- 2 - _____;
- 3 - _____.

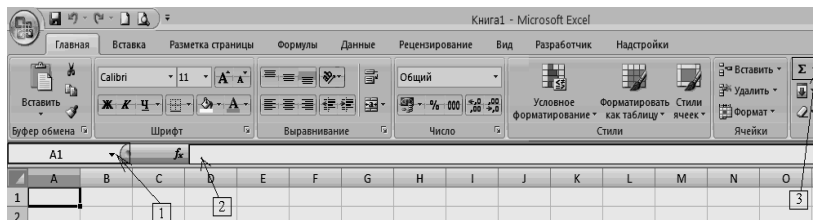


Рисунок 9.8 – Елементи вікна програми MS Excel

3.5. Знайдіть 10 слів з теми “Обчислення за допомогою формул та функцій у середовищі табличного процесора MS EXCEL”.

Н	А	В	А	К	О	Р	С	Т	З	Ф	А	З	А	Ч	О
Е	Н	Г	Ш	А	А	П	Д	Ш	А	О	Ш	А	А	К	Ч
У	Т	О	Р	Т	Е	К	О	М	І	Р	К	А	С	О	З
П	У	Н	И	Е	Р	И	Р	Т	Е	М	А	Ш	И	Л	З
І	І	А	Т	Г	В	Л	І	П	Ф	У	Н	К	Ц	І	Я
О	К	У	Н	О	І	К	В	О	Ф	Л	Н	О	Т	Н	К
П	О	Ш	И	Р	Е	Н	Н	Я	Т	А	О	М	Е	К	З
А	Р	І	Н	І	Е	С	Ю	Е	Р	М	Р	Т	М	И	О
Р	Р	О	А	Я	С	К	Є	Р	А	К	Ш	М	Н	Н	К
Р	Е	Д	А	Г	У	В	А	Н	Н	Я	О	З	И	К	Л
Е	Л	Ш	Р	Щ	М	Л	А	Т	А	К	Ш	К	Й	С	О
З	Н	Н	Г	О	М	Е	Д	І	А	Н	А	У	Л	Р	К
Л	О	Ш	У	А	О	К	О	В	Т	И	Т	Т	Б	Т	Н
Г	Т	Т	М	О	Д	А	Л	Н	Г	О	З	В	Л	А	О
Н	З	С	Е	К	А	Р	Т	А	К	Л	О	З	О	Т	З
Б	О	Д	Н	Щ	О	В	Ч	Д	В	Д	О	В	К	В	Л
К	У	П	Т	Т	Е	Ш	К	Е	К	Н	Е	К	Ш	Е	Ч

КОМПЛЕКСНЕ ЗАВДАННЯ ДО РОЗДІЛУ 3 “СИСТЕМИ ОБРОБКИ ТАБЛИЧНИХ ДАНИХ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MS EXCEL”

1. Запитання з альтернативною відповіддю

1) Текст при введенні відображається в попередньо обраній комірці й автоматично вирівнюється по правому краю.

правильно

неправильно

2) Створення власного списку автозаповнення можливе лише числовими даними.

правильно

неправильно

3) Для редагування раніше створеної формули потрібно двічі лівою кlawішею миші натиснути на комірці.

правильно

неправильно

4) Знак “/” у формулі означає дію ділення.

правильно

неправильно

5) Для заміни числових даних, оформлених як таблиця, використовують різного роду діаграми.

правильно

неправильно

6) Для виділення окремих елементів діаграми можна використовувати список, що розкривається, *Елементи діаграми* групи *Текущий фрагмент* контекстної вкладки *Работа с диаграммами/Макет*.

правильно

неправильно

7) Розмір діаграми може змінюватися при внесенні змін вручну.

правильно

неправильно

2. Тести

1. Що таке **Microsoft Excel**?

- a. текстовий редактор, призначений для обробки текстів будь-якого вигляду;
- b. програма обробки електронних таблиць;
- c. система управління реляційними базами даних;
- d. пакет для підготовки презентацій.

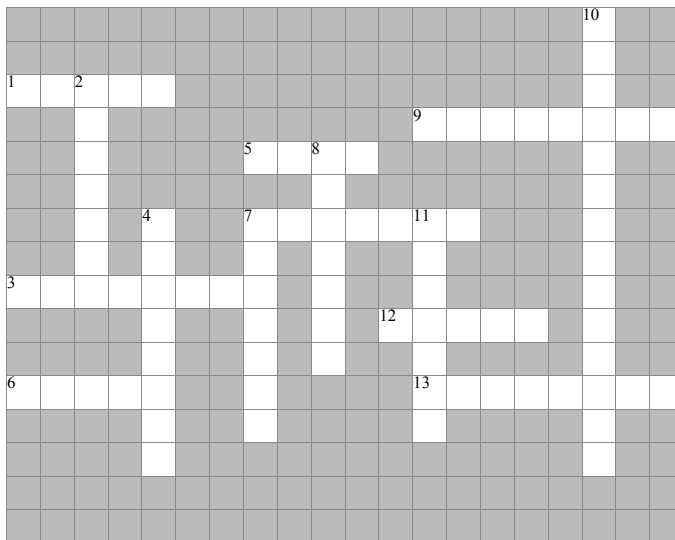
2. Яке ім'я за замовчуванням має документ, що відкривається під час запуску **Microsoft Excel**?

- a. книга 1;
- b. документ 1;

- c. таблиця 1;
 - d. аркуш 1.
3. Що являє собою книга в **Microsoft Excel**?
- a. каталог, який використовують для обробки та зберігання даних;
 - b. файл, який використовують для обробки та зберігання даних;
 - c. програму, використовувану для обробки та зберігання даних;
4. Яких числових форматів немає в **Microsoft Excel**? Оберіть декілька варіантів.
- a. Дата;
 - b. Інженерний;
 - c. Рублевий;
 - d. всі формати;
 - e. Загальний.
5. Як у **Microsoft Excel** можна виділити рядок або стовпчик?
- a. клацнувши мишею на їх заголовках;
 - b. клацнувши мишею в довільному місці рядка або стовпчика;
 - c. клацнувши мишею в центрі рядка або стовпця.
6. Як можна позначити стовпчики в **Microsoft Excel**?
- a. російськими літерами;
 - b. латинськими літерами і далі – дволітерними комбінаціями;
 - c. цифрами;
 - d. кирилицею.
7. Ключовою особливістю діаграм в **Microsoft Excel** є:
- a. динамічний характер, автоматичне оновлення діаграми при зміні даних на аркуші;
 - b. статистичний характер, внесення змін вручну.
8. Діаграму не можна створити:
- a. на тому самому аркуші (вбудована діаграма);
 - b. на окремому аркуші;
 - c. в іншій книзі.
9. Формула в **Microsoft Excel** починається:
- a. зі знака дорівнює (=), за яким слідує набір обчислюваних величин;
 - b. з імені вбудованої функції;
 - c. зі знака арифметичної операції, за яким слідує набір обчислюваних величин.
10. Чи можна перемістити заголовок діаграми?
- a. так, у будь-яку частину аркуша;
 - b. так, у будь-яку частину зони діаграми;
 - c. так, у будь-яку частину зони діаграми, не допускаючи перекриття іншими елементами;
 - d. ні.

11. Розмір робочого аркуша в **MS Excel** становить?
- 65 536 рядків і 256 стовпчиків;
 - 1 048 576 рядків і 16 384 стовпчика;
 - 65 536 рядків і 16 384 стовпчика;
 - немає обмежень.
12. Максимальне число стовпчиків, які може містити робочий аркуш в **MS Excel**:
- 128;
 - 256;
 - 324;
 - 16 386.
13. Максимальна кількість рядків, які може містити робочий аркуш **MS Excel**:
- 32 000;
 - 65 536;
 - 32 536;
 - 1 000 000;
 - 1 048 576.
14. Документи **MS Excel** записують у файли, що мають розширення:
- .xlsm или .xls;
 - .doc;
 - .xlsx или .xls;
 - .exe;
 - .xlsb;
 - .ods.
15. Побудувати діаграму в **MS Excel** можна виконуючи наступні дії:
- стрічка Вставка об'єкт Діаграма;
 - Вставка → Діаграма;
 - стрічка Вставка → Рисунок → Діаграма;
 - використовувати кнопку “Мастер діаграм” на панелі інструментів *Стандартная*.
16. Яку команду можна виконати для збереження файлу під іншим ім'ям?
- кнопка – *Сохранить*;
 - файл – *Свойства*;
 - команда – *Сохранить как*;
 - файл – *Версии*.

3. Розгадайте кросворд



По горизонталі:

1. Складова частина книги **MS Excel** електронна таблиця, що складається із стовпчиків і рядків.
3. Зона аркуша, утворена двома або більше комітками.
5. Лінія на діаграмі, що обмежує одну зі сторін зони побудови і створює шкалу для вимірювання і порівняння даних.
6. Назва документа **MS Excel**, файл, використовуваний для опрацювання і зберігання даних.
7. Комбінація констант, знаків арифметичних дій, адрес комірок, імен, функцій.
9. На плоских діаграмах – обмежена осями зона, яка містить рядки даних. На об'ємних діаграмах – обмежена осями зона, яка містить усі рядки даних, імена категорій, підписи поділок і назви осей.
12. Один з видів форматів даних у комірці.
13. Знак, з якого починають запис формули.

По вертикалі:

2. Частина аркуша, утворена перетином кожного стовпчика і рядка.
4. Засіб наочного подання даних, який полегшує порівняння, виявлення закономірностей і тенденцій даних.
7. Заздалегідь створена формула, що виконує операції над заданими значеннями й обчислює нові значення.
8. Головний елемент інтерфейсу користувача.

10. Автоматичне заповнення комірок повторюваними значеннями, елементами, списками тощо.

11. Зона, в якій подано кольори або інші способи позначення, що відповідають рядам даних або категоріям на діаграмі.

ВСТУП ДО РОЗДІЛУ 4

Жодне людське дослідження не може називатися істинною наукою, якщо воно не пройшло через математичні докази.

Леонардо да Вінчі

Статистика, мабуть, це найбільш подібна до бога наука, адже вона переводить будь-яку подію з розряду випадкового в розряд закономірного.

Вікторія Фролова

У практиці фізичного виховання і спорту існує безліч кількісних і якісних вимірів. Це – параметри змагальної діяльності, показники тренувальних навантажень, антропометричні дані, медичні та біохімічні аналізи, результати тестування тощо. Всі ці показники, як правило, складають великий обсяг числових даних.

Для обробки отриманого числового матеріалу фахівцями з фізичного виховання та спорту застосовуються методи математичної статистики, які є потужним, добре розробленим апаратом для об'єктивного аналізу результатів дослідження та розробки практичних рекомендацій. Для первинної обробки даних, їх угруповання і запису у вигляді варіаційних рядів (спеціальних статистичних таблиць), а також представлення емпіричних (отриманих в результаті досвіду) даних в графічному вигляді, визначення основних статистичних показників необхідні методи описової статистики. Визначення достовірності відмінностей між основними характеристиками вибірок вирішують методи перевірки статистичних гіпотез. У спортивних дослідженнях досить часто необхідно встановлювати наявні зв'язки між досліджуваними ознаками (спортивним результатом і певним показником тренуваності або фізичного розвитку, між окремими показниками фізичної підготовленості тощо), також виникає необхідність кількісно описати наявні взаємозв'язки. Такі завдання вирішуються методами кореляційного аналізу.

У 4-му розділі в доступній формі наведено основні поняття математичної статистики, представлена інформація про найпоширеніші математико-статистичні методи (описова статистика, вибіркового метод, кореляційний аналіз даних), які використовуються в обробці результатів досліджень у спортивно-педагогічній практиці, а також відображені практичні завдання щодо використання методів математичної статистики у фізичному вихованні та спорті.

РОЗДІЛ 4. МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Лабораторна робота №10

ЕЛЕМЕНТИ ОПИСОВОЇ СТАТИСТИКИ (МЕТОД СЕРЕДНІХ ВЕЛИЧИН)

Мета заняття: ознайомитися з основними поняттями математичної статистики; навчитися будувати варіаційний ряд, обчислювати значення основних характеристик варіаційного ряду; будувати графіки залежностей між величинами; аналізувати отримані значення, робити висновки.

Основні поняття і терміни: математична статистика, описова статистика, статистичні висновки, статистичні дані, статистична сукупність, ранжування, варіаційний ряд, варіанта, частота, накопичена частота, характеристики варіаційного ряду, середня арифметична величина, дисперсія, стандартне відхилення, коефіцієнт варіації, мода, медіана, полігон частот, гістограма, кумулята.

1. Теоретичні відомості

Математична статистика – розділ математики, присвячений методам збору, аналізу та обробки статистичних даних для наукових та практичних цілей, оперує великою кількістю об'єктів та аналізує масові явища.

Описова статистика дозволяє узагальнити первинні результати, отримані при спостереженні або в експерименті.

Мета описової статистики – обробка емпіричних даних, їх систематизація, наочне представлення у формі графіків та таблиць, а також їх кількісний опис за допомогою основних статистичних показників. Елементи описової статистики, які будемо розглядати назвемо методом середніх величин.

Розглянемо деякі основні поняття описової статистики (метода середніх величин).

Статистичні (емпіричні) дані – всі зібрані відомості, отримані в результаті експерименту, що в подальшому підлягають статистичній обробці. У спеціальній літературі ці відомості ще називають змінними, варіантами, величинами тощо.

Статистична сукупність – це певна сукупність даних, отриманих у результаті експерименту, об'єднана за спільною ознакою (ознаками). Прикладом може бути ряд чисел, що показують кількість віджимань від підлоги у тридцяти спортсменів за хвилину, або час, за який пропливли відстань 25 м спортсмени-плавці тощо.

Кожен елемент статистичної сукупності будемо називати *варіантою* та позначатимемо (x_i). Число, що позначає кількість повторів варіанти будемо називати *частотою* та позначатимемо (n_i). Кількість елементів сукупності (суми частот) називається обсягом сукупності (n).

Дані, отримані в результаті експерименту, представлені у вигляді невпорядкованого набору чисел. Для подальшого аналізу вихідні дані обробляють: групують та будують варіаційний ряд. Для групування дані розміщують у порядку зростання чи спадання. Цей процес отримав назву *ранжування*.

Варіаційний ряд – це спосіб подання даних, отриманих у результаті експерименту, в першому рядку (стопці) якого представлено проранжовані варіанти (x_i), а в другому – вказано їхні частоти.

Варіаційні ряди можуть бути:

- інтервальні (кожна варіанта набуває фіксованого значення або може виражатися інтервалом);
- дискретні (частоти розподіляють за значеннями змінної ознаки, коли кожному варіанту виражено одним числом).

Розглянемо основні характеристики варіаційного ряду: середнє арифметичне (\bar{x}), мода (M_o), медіана (M_e), дисперсія (S^2), стандартне відхилення (S), коефіцієнт варіації (V).

Розрізняють ще одну характеристику варіаційного ряду – *накопичену частоту*. Це числове значення, отримане в результаті послідовного додавання частот.

Середнє арифметичне (\bar{x}) можна знаходити як для вихідних даних, отриманих у результаті експерименту, так і для згрупованих. Якщо дані не згруповані і на їхній основі не побудовано варіаційний ряд, то середнє арифметичне обчислюють за формулою

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}.$$

Для згрупованих даних середнє арифметичне знаходять за формулою

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^k x_i \cdot n_i = \frac{x_1 \cdot n_1 + x_2 \cdot n_2 + x_3 \cdot n_3 + \dots + x_k \cdot n_k}{n},$$

де x_i – варіанта, n_i – її частота, n – обсяг сукупності, $\sum_{i=1}^n$ – знак суми,

k – кількість різних варіант у варіаційному ряду.

Властивості середнього арифметичного:

- сума відхилень усіх варіант від середнього дорівнює нулю;
- якщо всі значення вибірки збільшити чи зменшити, помножити чи поділити на одне і те саме число, то середнє арифметичне зміниться аналогічно.

Мода (M_o) – це варіанта, яка найчастіше зустрічається у варіаційному ряду.

Медіана (M_e) – це варіанта, що розділяє сукупність на дві рівні частини. Половина значень варіант знаходиться нижче медіани, половина – вище.

Для знаходження медіани спочатку вибірку ранжують (розміщують дані в порядку зростання чи спадання). У вибірці, що містить n членів, ранг R (порядковий номер) медіани визначають так:

$$R_{Me} = \frac{(n+1)}{2}.$$

ПРИКЛАД. Нехай маємо ранжовану сукупність, що містить непарну кількість членів $n=9$: 12 14 14 18 20 22 22 26 28. Тоді ранг медіани $R_{Me} = \frac{(9+1)}{2} = 5$ і медіана збігається з п'ятим членом ряду: $M_e = 20$.

Якщо сукупність містить парну кількість членів, наприклад, маємо сукупність, що містить непарну кількість членів: 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24. Тоді ранг медіани дорівнює $R_{Me} = \frac{(10+1)}{2} = 5,5$.

Медіаною в цьому випадку може бути будь-яке число між 14 та 16 (п'ятим та шостим членами ряду). В такому випадку значенням медіани вважають середнє арифметичне цих значень, тобто $M_e = \frac{(14+16)}{2} = 15$.

Дисперсія (S^2) – це показник розсіювання випадкової величини відносно середнього арифметичного. Якщо обсяг сукупності $n < 30$, дисперсія в практиці обчислюється за формулою

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i}{n-1},$$

якщо обсяг сукупності $n \geq 30$, вона обчислюється так:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i}{n},$$

де x_i – варіанта, n_i – її частота, n – обсяг сукупності, $\sum_{i=1}^n$ – знак суми.

Стандартне або *середнє квадратичне відхилення* (S) – це число, котре знаходять в результаті добування квадратного кореня з дисперсії (квадратний корінь з дисперсії): $S = \sqrt{S^2}$.

Як і дисперсія, середнє квадратичне відхилення характеризує середнє відхилення реальних варіант від їх середнього арифметичного.

Коефіцієнт варіації (V) – це числове значення, що є характеристикою варіаційного ряду, він оцінює відношення стандартного відхилення (фактора розсіювання) до середнього арифметичного у процентах: $V = \frac{S \cdot 100\%}{\bar{x}}$.

Його широко застосовують під час проведення статистичної обробки даних у спортивних дослідженнях.

Він оцінює сукупність на однорідність: чим менше його значення, тим менше варіанти відрізняються один від одного і, як наслідок, більш однорідною є вся статистична сукупність. Якщо коефіцієнт варіації менше 10%, то мінливість варіаційного ряду прийнято вважати незначною, від 10% до 20% мінливість належить до середньої, більше 20% і менше 33% мінливість вважають значною. Якщо коефіцієнт варіації перевищує 33%, то це свідчить про неоднорідність даних, тобто група, що досліджується, вважається неоднорідною. На неоднорідність даних також вказує значна відмінність між середнім арифметичним, модою та медіаною.

Аналіз варіаційного ряду значно спрощується, якщо його представити у графічному вигляді. Використовують такі графіки варіаційного ряду: гістограма, полігон частот, кумулята (рис. 10.1).

Графіки гістограма та полігон частот будують за значеннями варіаційного ряду (x_i , вісь Ox) та їхніми частотами (n_i , вісь Oy).

Графік полігон частот використовують для зображення розподілу як неперервних, так і дискретних ознак. Порівняно з графіком гістограма, для неперервних розподілів він є кращим.

Графік кумулята є кривою накопичених частот. Її будують за значеннями варіаційного ряду (x_i , вісь Ox) та значеннями накопичених частот (m_i , вісь Oy) (рис. 10.1).

2. Практичне завдання

Використовуючи можливості табличного процесора MS Excel, ранжувати вихідні дані, знайти середньостатистичні параметри вибірки, побудувати графіки, проаналізувати вихідні дані.

Протестували 55 спортсменів (біг на дистанції 30 метрів). Отримали наступні значення часу (с), за який подолано дистанцію 30 м: 8,5; 7,8; 8,1; 6,9; 7,6; 7,9; 7,3; 7,8; 8,1; 8,9; 7,6; 6,0; 6,2; 7,3; 7,1; 7,4; 8,1; 6,8; 7,2; 7,5; 8,2; 8,0; 7,8; 7,0; 7,4; 7,0; 7,0; 7,9; 8,4; 8,0; 7,5; 7,4; 7,8; 8,6; 7,9; 7,2; 7,3; 8,0; 8,0; 7,2; 7,6; 7,8; 8,9; 8,5; 7,0; 7,6; 7,3; 8,4; 7,9; 7,4; 6,4; 6,8; 6,7; 6,4; 6,4; 5,7; 6,4; 6,3; 6,4.

Алгоритм виконання завдання

1. Завантажте вікно табличного процесора **MS Excel** (Пуск → Програми → Microsoft Office → **MS Excel**). Збережіть робочу книгу з назвою *MSB.xlsx* на робочому столі у папці *Описова статистика*.

2. Змініть ім'я аркуша *Лист1* на *Описова статистика*. Для цього викличте контекстне меню на назві листа, виберіть зі списку *Переименувати* та змініть назву *Лист1* на *Описова статистика*.

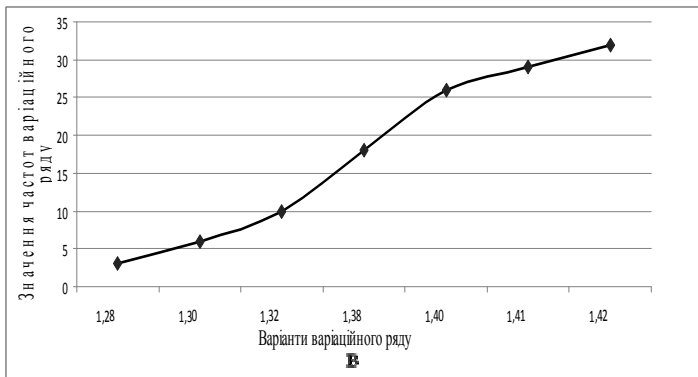
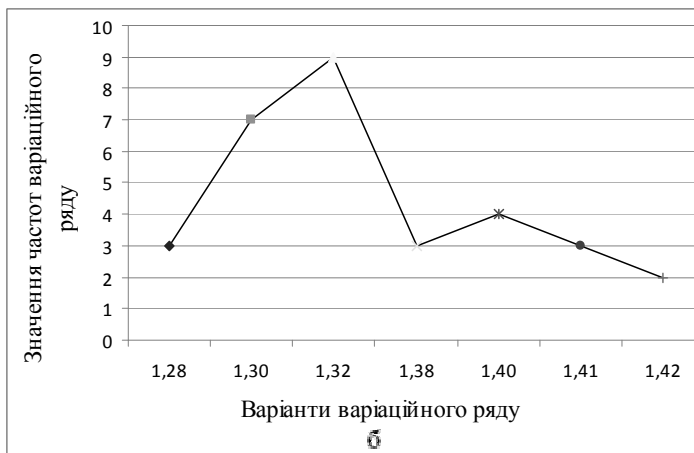
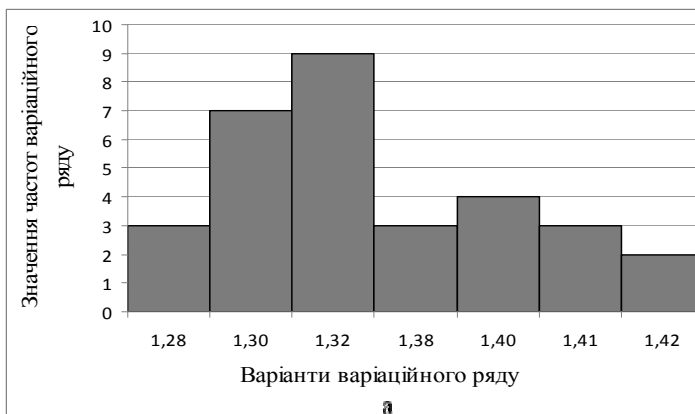


Рисунок 10.1 – Варіаційні графіки:
а – гістограма; б - полігон частот; в - кумулята

3. Завантажте вікно табличного процесора *MS Excel* (Пуск → Програми → Microsoft Office → *MS Excel*). Збережіть робочу книгу з назвою *MCB.xlsx* на робочому столі у папці *Описова статистика*.

4. Змініть ім'я аркуша *Лист1* на *Описова статистика*. Для цього викличте контекстне меню на назві листа, виберіть зі списку *Переименовать* та змініть назву *Лист1* на *Описова статистика*.

5. Окремо згрупуйте вихідні числові дані та побудуйте варіаційний ряд.

6. На аркуші *Описова статистика* створіть таблицю (рис. 10.2).

7. Вкажіть назви стовпчиків та введіть за допомогою клавіатури дані варіаційного ряду.

8. За допомогою клавіатури виконайте наступні дії:

- в комірці з адресою D5 введіть: “=B5*C5” і натисніть *Enter*; виконайте поширення формули з комірки D5 до D24;
- в комірці C26 введіть: “=СУММ(C5:C24)”, натисніть *Enter*; виконайте поширення формули з комірки C26 до G26;
- для обчислення середнього арифметичного в комірці F28 введіть формулу: “=D26/C26”, натисніть *Enter*;
- в комірці E5 введіть: “=B5-\$F\$28”, натисніть *Enter*; виконайте поширення формули з комірки E5 до E24;
- в комірці F5 введіть: “=E5*E5”, натисніть *Enter*; виконайте поширення формули з комірки F5 до F24;
- в комірці G5 введіть: “=F5*C5”, натисніть *Enter*; виконайте поширення формули з комірки G5 до G24;
- для обчислення дисперсії варіаційного ряду в комірці F29 введіть формулу: “=G26/C26”, натисніть *Enter*;
- для обчислення стандартного відхилення в комірці F30 введіть: “=КОРЕНЬ(F29)”, натисніть *Enter*;
- для обчислення коефіцієнта варіації в комірці F31 введіть формулу: “=F30/F28*100%”, натисніть *Enter*.

9. У комірці з адресою F32 введіть значення медіани. Оскільки кількість членів варіаційного ряду непарна, ранг R (порядковий номер) медіани визначають за формулою $R_{Me} = \frac{(55+1)}{2} = 28$, тобто медіана M_e збігається з 28-м членом варіаційного ряду. Для нашого прикладу $M_e = 7,6$.

10. У комірці з адресою F33 введіть значення варіанти, яка має найбільшу частоту $n_i=5$. Для нашого прикладу $M_o = 6,4$ та $M_o = 7,8$.

11. Побудуйте графік *Гістограма*. Для цього виділіть діапазон (C5:C24) та в головному меню на вкладці *Вставка* натисніть кнопку *Гистограмма*.

У списку, що з'явиться, оберіть тип *Объемная гистограмма с группировкой*. Графік побудований, але потребує деяких змін. Вилючіть легенду (в контекстному меню оберіть команду *Удалить*). У контекстному меню діаграми оберіть *Выбрать данные*. З'явиться вікно *Выбор источника данных*. Натисніть *Изменить* і введіть діапазон B5:B24, натисніть *Ок*. В зоні *горизонтальных данных* викличте контекстне меню – оберіть *Формат оси*,

далі – *выравнивание*. У пункті *Направление текста* оберіть *Повернуть весь текст на 270°*. Ви отримали графік *Гистограма* (рис. 10.2).

12. Побудуйте графік *Полігон частот*. Для цього виділіть діапазон (C5:C24) та в головному меню на вкладці *Вставка* натисніть кнопку *Графік*. Оберіть *Графік с маркерами* та натисніть *Ок*. У контекстному меню діаграми оберіть *Выбрать данные*. З'явиться вікно *Выбор источника данных*. Натисніть *Изменить* і введіть діапазон B5:B24, натисніть *Ок*. Аналогічно вилучіть легенду та змініть напрям даних для горизонтальної осі. Ви отримали графік *Полігон частот* (рис. 10.1).

13. Побудуйте графік *Кумулята*. Для цього виділіть діапазон (H5:H24) та в головному меню на вкладці *Вставка* натисніть кнопку *Графік*. Оберіть *Графік с маркерами* та натисніть *Ок*. У контекстному меню діаграми, що з'явиться, оберіть *Выбрать данные*. З'явиться вікно *Выбор источника данных*. Натисніть *Изменить* і введіть діапазон (B5:B24). Аналогічно з попереднім графіком, вилучіть легенду та форматуйте підписи до горизонтальної осі X. Ви отримали графік *Кумулята* (рис. 10.1).

Висновки: середнє арифметичне значення часу подолання 55 спортсменами дистанції 30 метрів становить 7,55 с. Мода та медіана не суттєво відрізняються від середнього арифметичного значення, стандартне відхилення незначне, коефіцієнт варіації становить менше 10%, відповідно групу спортсменів за ознакою час подолання 30-метрової дистанції можна вважати однорідною.

	B	C	D	E	F	G	H
	x_i	n_i	$x_i * n_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 * n_i$	m_i
1							
2	6.4	5	32.00	-1.15	1.33	6.64	5
3	6.7	1	6.70	-0.85	0.73	0.73	6
4	6.8	2	13.60	-0.75	0.57	1.13	8
5	6.9	1	6.90	-0.65	0.43	0.43	9
6	7	4	28.00	-0.55	0.31	1.22	13
7	7.1	1	7.10	-0.45	0.20	0.20	14
8	7.2	3	21.60	-0.35	0.12	0.37	17
9	7.3	4	29.20	-0.25	0.06	0.26	21
10	7.4	4	29.60	-0.15	0.02	0.09	25
11	7.5	2	15.00	-0.05	0.00	0.01	27
12	7.6	4	30.40	0.05	0.00	0.01	31
13	7.8	5	39.00	0.25	0.06	0.31	36
14	7.9	4	31.60	0.35	0.12	0.48	40
15	8	4	32.00	0.45	0.20	0.80	44
16	8.1	3	24.30	0.55	0.30	0.90	47
17	8.2	1	8.20	0.65	0.42	0.42	48
18	8.4	2	16.80	0.85	0.72	1.44	50
19	8.5	2	17.00	0.95	0.90	1.79	52
20	8.6	1	8.60	1.05	1.10	1.10	53
21	8.9	2	17.80	1.35	1.82	3.63	55
22							
23		55	415.40			21.96	
24							
25					Середнє арифметичне	7.55	
26					Дисперсія варіаційного ряду	0.40	
27					Стандартне відхилення	0.63	
28					Коефіцієнт варіації	0.08	
29					Медіана	7.60	
30					Мода	7.80	6.4
31							

Рисунок 10.2 – Виконання практичного завдання з теми *Описова статистика* в середовищі табличного процесора **MS Excel**

3. Завдання для самоперевірки

3.1. Контрольні запитання

1. Які дані називають статистичними (емпіричними)?
2. Що називають статистичною сукупністю?
3. Яку величину називають середнім арифметичним? Як ця величина обчислюється?
4. Показником чого є дисперсія?
5. Як обчислюють середнє квадратичне відхилення?
6. Яка характеристика варіаційного ряду показує відношення стандартного відхилення (фактора розсіювання) до середнього арифметичного у процентах?
7. Яка характеристика відповідає варіанті варіаційного ряду, у якого частота найбільша?
8. У якому випадку статистичні дані можна вважати однорідними?

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю

- 1) Математична статистика – розділ математики.

правильно

неправильно

- 2) Статистичні дані – це дані, отримані в результаті експерименту, які в подальшому підлягають статистичній обробці.

правильно

неправильно

- 3) Статистичні дані ще називають змінними, варіантами, величинами.

правильно

неправильно

- 4) Частота – це зібрані відомості про результати експерименту.

правильно

неправильно

- 5) Ранжування – це процес групування даних, отриманих у результаті експерименту, які розміщуються у порядку зростання чи спадання.

правильно

неправильно

- 6) Варіаційний ряд – це спосіб подання даних, отриманих у результаті експерименту.

правильно

неправильно

7) Варіаційні ряди можуть бути проміжкові та відрізкові.

правильно

неправильно

3.1. Тести

Оберіть правильну відповідь на запитання

- Процес групування даних, коли вони розміщуються у порядку зростання чи спадання, називають:
 - ранг;
 - ранжування;
 - будування;
 - побудова.
- Величину, числове значення якої отримують у результаті послідовного додавання частот, називають:
 - частота;
 - накопичена частота;
 - дисперсія;
 - середнє арифметичне.
- Кожен елемент статистичної сукупності називають варіантою і позначають:
 - x_i ;
 - n_i ;
 - m_i ;
 - V .
- Який графік не використовують в описовій статистиці?
 - гістограма.
 - полігон частот.
 - парабола.
 - кумулята.
- Яку величину не вважають характеристикою варіаційного ряду?
 - мода.
 - аргумент.
 - медіана.
 - дисперсія.
- Варіанту, яка найчастіше зустрічається у варіаційному ряді, називають:
 - мода.
 - медіана.
 - дисперсія.
 - середнє арифметичне.

7. Величину, що оцінює відношення стандартного відхилення (фактора розсіювання) до середнього арифметичного, називають:

- a. Мода.
- b. Коефіцієнт варіації.
- c. Середнє арифметичне.
- d. Дисперсія.

8. Для якої величини, що є однією з характеристик варіаційного ряду, звичайним є те, що сума відхилень усіх варіант від неї самої дорівнює нулю?

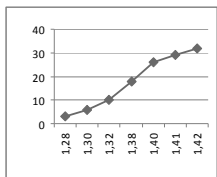
- a. накопичена частота.
- b. медіана.
- c. дисперсія.
- d. середнє арифметичне.

З'єднайте олівцем прямокутники так, щоб утворилися відповідності.

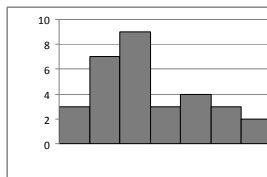
Мода	Знак " M_e "	Накопичена частота	Знак " n_i "
Медіана	Знак " ν "	Частота	Знак " S^2 "
Коефіцієнт варіації	Знак " M_o "	Дисперсія	Знак " t_i "

3.4. Робота з малюнком

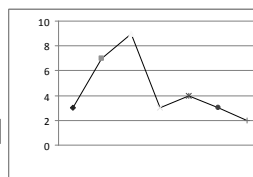
Вкажіть назви графіків:



1



2



3

1 - _____;

2 - _____;

3 - _____.

3.5. Знайдіть 15 слів із теми “Описова статистика”.

Н	Ч	В	А	К	С	Е	Р	Е	Д	Н	Я	З	А	Ч	О
Д	А	Н	І	А	Т	П	Д	Ш	А	О	Ш	А	А	К	Ч
У	С	О	Р	Р	А	Н	Ж	У	В	А	Н	Н	Я	О	З
П	Т	Н	И	Е	Т	И	Р	Т	А	М	А	Ш	И	Ч	З
М	О	Д	А	Г	И	Л	В	А	Р	І	А	Н	Т	А	А
О	Т	И	Д	О	С	К	Е	О	І	Л	Р	А	Т	С	К
В	А	С	Д	И	Т	А	Л	Я	А	Р	И	К	Е	Т	З
А	Р	П	И	І	И	С	И	Е	Ц	М	Р	О	М	О	О
Р	Р	Е	С	Я	К	К	Ч	Р	І	К	Ш	П	Н	Т	К
Р	Е	Р	П	Д	А	Е	И	Н	Й	Я	О	И	И	А	Л
Е	Л	М	Е	Д	І	А	Н	А	Н	К	Ш	Ч	Й	С	О
З	Н	І	Р	О	М	Е	А	Д	И	С	П	Е	Л	Р	К
Л	О	Я	С	А	О	К	О	В	Й	И	Т	Н	Б	Т	Н
Г	Т	Т	І	О	К	У	М	У	Л	Я	Т	А	Л	А	О
У	В	Р	Я	Д	Р	Д	І	Я	В	Л	О	З	О	Т	З
Б	О	Д	Н	Щ	О	В	Ч	Д	Я	Д	О	В	К	В	Л
К	У	П	Т	Т	Е	Ш	К	Е	Д	И	Е	К	Ш	Е	Ч

Лабораторна робота № 11

ВИБІРКОВИЙ МЕТОД

Мета заняття: набути навичок організації вибіркового спостереження та розрахунку його похибок.

Основні поняття і терміни: вибірка, вибіркоче спостереження, генеральна сукупність, критерій надійності, довірчий (надійний) інтервал, помилка репрезентативності, надійність, рівень значущості.

1. Теоретичні відомості

1.1. Основні поняття та терміни

Вибіркове спостереження – це вид несудильного спостереження, при якому обстежуються не всі елементи сукупності, а лише певним чином підібрана їхня частина. Сукупність, з якої відбираються елементи для обстеження, називають *генеральною*, а сукупність, яку безпосередньо обстежують, – *вибірковою*. Щоб знайти середнє арифметичне генеральної сукупності, створюють вибірку. Передбачається, що вона з належною вірогідністю представляє генеральну сукупність, якщо її елементи вибрані випадково і у достатній кількості.

Вибірковий метод – це система наукових принципів випадкового відбору певної частини сукупності, яка представляла б усю сукупність і характеристики якої слугували б надійною основою статистичного висновку. Принцип цього методу полягає в тому, що із загальної сукупності об'єктів, об'єднаних будь-якою ознакою (така сукупність має назву генеральної), виокремлюється частка – вибірка, що досліджується.

Так, наприклад, розробляючи будь-яку нову методику тренування тренер завжди реалізує свої дослідження в конкретній групі спортсменів. Як правило, ця група нечисленна. Зробивши корекцію змісту тренувального процесу, тренер робить припущення, що розроблена ним методика придатна і для інших груп спортсменів, які схожі з першою за основними ознаками (вік, спортивна кваліфікація тощо). Можна також припустити, що ця методика буде придатною і для дуже широкої категорії спортсменів тієї ж кваліфікації та фізичної підготовленості. Таким чином, важливу для тренера інформацію, яку отримано на певній групі спортсменів, бажано перенести на більшу кількість об'єктів. В подібній ситуації ми опиняємося, коли розробляємо будь-який психофізіологічний тест або робимо біохімічні аналізи. Досить, наприклад, поміряти життєву ємність легенів у групи спортсменів-легкоатлетів одного віку, що мають 1-й розряд, щоб припустити, що у більшості спортсменів-легкоатлетів 1 розряду цей показник буде приблизно таким самим.

Передбачається, що вибірка з належною вірогідністю представляє генеральну сукупність, якщо її елементи обрані випадково й у достатній кількості.

Модель випадкової вибірки висуває до неї такі вимоги:

- кожний з об'єктів генеральної сукупності повинен мати однакову ймовірність потрапити у вибірку;
- всі виміри, що потрапили у вибірку, повинні бути незалежними, тобто результати наступних вимірів не залежать від попередніх вимірів.

Є два методи відбору елементів вибірки – з повторенням та без повторення. У першому випадку, кожний елемент генеральної, що потрапив у вибірку, повертається в генеральну сукупність і може знову взяти участь у відборі. Якщо відбір елементів здійснюється без повторення, то кожний елемент, що потрапив у вибірку, більше не бере участі у відборі. За допомогою цих двох методів можна організувати вибірку кількома способами, а саме: жеребкуванням, за допомогою таблиці випадкових чисел, механічного, типового та серійного відборів.

Ускладнення для дослідника становить отримання оптимального обсягу вибірки, якщо він буде великий – вибірка буде точніше відображати генеральну сукупність, але складніше стане її аналізувати. Існують спеціальні математичні формули для знаходження необхідного обсягу вибірки залежно від умов конкретного дослідження. Досить репрезентативною в математичній статистиці вважається вибірка кількістю 30 елементів – такий обсяг зручний для дослідження і відповідає закону великих чисел й нормальному закону розподілу випадкових величин.

Отже, кінцева мета вибіркового спостереження – поширення його статистичних характеристик на генеральну сукупність. Іншими словами – вибіркова сукупність представляє – репрезентує – генеральну. Оскільки вибіркова сукупність не точно відтворює структуру генеральної, то вибіркові оцінки також не збігаються з характеристиками генеральної сукупності. Розбіжності між ними називають помилками репрезентативності.

Основним завданням вибіркового методу є пошук двох показників $x_{ген}$ і $S_{ген}$, що цілком відображають генеральну сукупність.

Уведемо наступні поняття:

1) *помилка репрезентативності (m)* – характеризує різницю між значеннями генерального та вибіркового параметрів і виникає лише тому, що не всі об'єкти генеральної сукупності потрапляють у вибірку :

якщо $n \leq 30$

$$m = \frac{S_{виб}}{\sqrt{n-1}},$$

якщо $n > 30$

$$m = \frac{S_{виб}}{\sqrt{n}}$$

де $S_{виб}$ – стандартне відхилення вибірових даних,

n – обсяг вибірки.

2) *надійність (довірча ймовірність P)* – відображає гарантію коректності вибірки. Це ймовірність, з якою гарантується точність розрахунків при обчисленні середніх значень генеральної сукупності за

середніми значеннями вибіркової сукупності. У спортивній практиці найчастіше використовують наступні рівні надійності: $P = 0,95$; $P = 0,99$; $P = 0,999$.

3) *рівень значущості* (α) – величина, що доповнює надійність до одиниці, тобто $\alpha = 1 - P$.

Відповідно, найчастіше використовують три рівні значущості $\alpha = 0,05$; $\alpha = 0,01$; $\alpha = 0,001$.

Вибірку досліджують методом середніх величин, знаходять похибку репрезентативності й обирають надійність.

У кожному конкретному випадку (дослідженні) до початку вимірювань та обчислень визначають ту чи іншу надійність, яка є необхідною для точності результатів. Як правило, надійність на обраному рівні забезпечується достатнім обсягом вибіркової сукупності. Внаслідок цього надійність та обсягом вибірки повинні бути пов'язані між собою. Англійський статистик Вільям Госсет, який підписував свої наукові праці псевдонімом Стьюдент, дослідив цей зв'язок на основі властивостей нормального закону розподілу випадкових величин. Результатами його дослідження стали таблиці (додаток 2), де для кожного значення надійності обсягу вибіркової сукупності, а точніше кількості ступенів свободи ($k = n - 1$), відповідає так званий *критерій надійності* (в статистиці позначають маленькою латинською літерою t).

Добуток критерію надійності та похибки репрезентативності називають абсолютною похибкою розрахунків. Результати обчислень підставляють у формулу надійного інтервалу й одержують межі, в яких повинна знаходитись шукана середня арифметична генеральної сукупності.

У спортивній практиці вибірковий метод застосовують для знаходження модельних характеристик спортивної діяльності.

Інтервал, в якому перебуває параметр генеральної сукупності, що оцінюють (середнє арифметичне значення $\bar{X}_{ген}$), називають *надійним (довірчим) інтервалом*, він має вигляд:

$$\bar{x}_{виб} - m \cdot t \leq \bar{X}_{ген} \leq \bar{x}_{виб} + m \cdot t,$$

де $\bar{x}_{виб}$ – середнє арифметичне вибіркової сукупності;

$\bar{X}_{ген}$ – середнє арифметичне генеральної сукупності;

m – помилка репрезентативності;

t – критерій надійності Стьюдента.

Саме цей інтервал може стати основою для модельної характеристики спортивної діяльності.

Таким чином, щоб знайти середнє арифметичне генеральної сукупності ми створюємо вибірку, досліджуємо її вже розглянутим вище методом середніх величин, знаходимо похибку репрезентативності i , обравши надійність, знаходимо необхідний критерій надійності за таблицею Стьюдента (додаток Б). Одержані параметри підставляємо в формулу довірчого інтервалу й одержуємо межі, в яких повинне перебувати середнє арифметичне генеральної сукупності, яку ми досліджуємо. Ця послідовність

математичних операцій і є вибіркоким методом, який у спортивній практиці застосовують головним чином для знаходження модельних характеристик тренувально-змагальної діяльності.

2. Практичне завдання

Розглянемо реалізацію вибіркового методу на прикладі спортивної практики.

Необхідно підготувати основу для модельної характеристики координаційних здібностей школярів 7–10 років з вадами слуху за результати тестування човникового бігу (4×9 м, с), якщо є емпіричні дані обстеження 59 дітей: 11,3; 11,4; 11,4; 11,5; 11,5; 11,6; 11,6; 11,7; 11,7; 11,8; 11,8; 11,9; 11,9; 11,9; 12,00; 12,00; 12,10; 12,00; 12,00; 12,00; 12,20; 12,20; 12,20; 12,20; 12,20; 12,20; 12,30; 12,30; 12,30; 12,40; 12,40; 12,40; 12,50; 12,50; 12,50; 12,50; 12,60; 12,70; 12,70; 12,80; 12,90; 12,90; 13,00; 13,00; 13,00; 13,10; 13,20; 13,20; 13,40; 13,80; 14,00; 14,00; 14,10; 14,20; 14,17; 15,00; 15,20; 15,20.

Алгоритм виконання завдання

Оскільки основою для модельної характеристики є довірчий інтервал, який має вигляд: $\bar{x}_{виб} - m \cdot t \leq \bar{X}_{ген} \leq \bar{x}_{виб} + m \cdot t$, то для його визначення нам необхідно знайти: $\bar{x}_{виб}$ – середнє значення, m – помилка репрезентативності та t – критерій надійності, для цього скористаємось пакетом **MS Excel** (рис. 11.1).

1. Для знаходження середнього значення, дисперсії та стандартного відхилення зверніться до алгоритму виконання лабораторної роботи №10.

2. Для знаходження похибки репрезентативності виконайте наступні дії: встановіть курсор миші в комірку F37 → задайте формулу: =F37/КОРЕНЬ(C33-1) → натисніть *Enter*. Або визначіть за формулою:

$$m = \frac{S_{виб}}{\sqrt{n}} \qquad m = \frac{0,14}{\sqrt{59-1}} = 0,14$$

3. Із таблиці Стьюдента (додаток Б) знайдіть критерій надійності t при надійності P на рівні 0,95. При $k=n-1$, $k=59-1=58$ $t = 2,0$.

4. Запишіть надійний інтервал, виходячи із формули:

$$\bar{x}_{виб} - m \cdot t \leq \bar{X}_{ген} \leq \bar{x}_{виб} + m \cdot t$$

Для цього спочатку визначіть верхній та нижній довірчий інтервал. Для знаходження верхнього довірчого інтервалу встановіть курсор миші в комірку F38, пропишіть формулу: =F35+F38*2 → натисніть *Enter*. Для знаходження нижнього: встановіть курсор миші в комірку F39, пропишіть формулу: =F35-F38*2 → натисніть *Enter*.

Надійний інтервал матиме вигляд:

$$11,80 \leq \bar{X}_{ген} \leq 12,37.$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1									
2		Вибірковий метод							
3									
4		x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i$	n_i	
5		11,30	1	11,30	-0,78	0,61	0,61	1,00	
6		11,40	2	22,80	-0,68	0,47	0,95	3,00	
7		11,50	2	23,00	-0,58	0,34	0,68	5,00	
8		11,60	2	23,20	-0,48	0,23	0,47	7,00	
9		11,70	2	23,40	-0,38	0,15	0,29	9,00	
10		11,80	2	23,60	-0,28	0,08	0,16	11,00	
11		11,90	4	47,60	-0,18	0,03	0,13	15,00	
12		12,00	2	24,00	-0,08	0,01	0,01	17,00	
13		12,10	4	48,40	0,02	0,00	0,00	21,00	
14		12,20	6	73,20	0,12	0,01	0,08	27,00	
15		12,30	3	36,90	0,22	0,05	0,14	30,00	
16		12,40	3	37,20	0,32	0,10	0,30	33,00	
17		12,50	4	50,00	0,42	0,17	0,70	37,00	
18		12,60	1	12,60	0,52	0,27	0,27	38,00	
19		12,70	2	25,40	0,62	0,38	0,76	40,00	
20		12,80	1	12,80	0,72	0,51	0,51	41,00	
21		12,90	2	25,80	0,82	0,67	1,33	43,00	
22		13,00	3	39,00	0,92	0,84	2,52	46,00	
23		13,10	1	13,10	1,02	1,05	1,05	47,00	
24		13,20	2	26,40	1,12	1,25	2,50	49,00	
25		13,40	1	13,40	1,32	1,73	1,73	50,00	
26		13,80	1	13,80	1,72	2,95	2,95	51,00	
27		14,00	2	28,00	1,92	3,67	7,35	53,00	
28		14,10	1	14,10	2,02	4,07	4,07	54,00	
29		14,20	1	14,20	2,12	4,48	4,48	55,00	
30		14,70	1	14,70	2,62	6,85	6,85	56,00	
31		15,00	1	15,00	2,92	8,51	8,51	57,00	
32		15,20	2		3,12	9,72	19,43	59,00	
33			59	712,90			65,81		
34									
35		Середнє арифметичне значення				12,08			
36		Дисперсія варіаційного ряду				1,19			
37		Стандартне відхилення				1,09			
38		Помилка репрезентативності				0,14			
39		Верхня довірча границя				12,37			
40		Нижня довірча границя				11,80			
41									

Рисунок 11.1 – Виконання завдання “Вибірковий метод” за допомогою табличного процесора MS Excel

Висновок: основою для модельної характеристики координаційних здібностей школярів 7–10 років із вадами слуху за показником човникового бігу (4×9 м, с) є інтервал 11,80 – 12,37 (с) з вірогідністю 95%.

Необхідно зробити ще одне зауваження до середнього значення генеральної сукупності: воно є невідомим, але фіксованим параметром, а межі надійного інтервалу, які одержано на випадковій вибірці обсягу n , будуть також випадковими величинами. Коли йдеться про 95-відсоткову вірогідність (ймовірність), це означає, що приблизно в 95% випадках фіксоване, але невідоме значення $\bar{X}_{ген.}$ буде в межах надійного інтервалу.

3. Завдання для самоперевірки

3.1. Контрольні запитання

1. Які переваги та недоліки вибіркового спостереження великих статистичних сукупностей?
2. Як називають статистичну сукупність, з якої відбираються елементи для вибіркового спостереження?
3. Що таке помилка репрезентативності?
4. Що таке довірчий інтервал вибіркової оцінки та як його визначають?
5. Що таке критерій надійності?
6. Від яких параметрів залежить розмір граничної похибки вибірки?

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю

- 1) Вибіркове спостереження – це вид несуцільного спостереження
 правильно неправильно
- 2) Сукупність, з якої відбирають елементи для обстеження, називають генеральною, а сукупність, яку безпосередньо обстежують – вибірковою.
 правильно неправильно
- 3) Кінцева мета вибіркового спостереження – поширення його статистичних характеристик на генеральну сукупність.
 правильно неправильно
- 4) Рівень значущості позначають літерою P.
 правильно неправильно
- 5) Помилка репрезентативності характеризує різницю між значеннями генерального та вибіркового параметрів і виникає лише тому, що не всі об'єкти генеральної сукупності потрапляють до вибірки.
 правильно неправильно

3.3. Робота з формулами

Запишіть правильно формули та вкажіть фізичний зміст кожного з позначень

1. Якщо обсяг вибірки менше 30, то помилка репрезентативності вираховують за формулою

$$t = \frac{S_{\text{виб}}}{\quad},$$

де t –

$S_{\text{виб}}$ –

?

2. Довірчий інтервал має такий вигляд:

$$? - t \cdot ? \leq \bar{X}_{ген} \leq \bar{x}_{виб} - ? \cdot ? ,$$

де t –

? –

$\bar{X}_{ген}$ –

$\bar{x}_{виб}$

3. Число ступенів свободи у таблиці Стьюдента визначається як

$$k = n - ?$$

де k –

? –

n –

Лабораторна робота №12

ПАРАМЕТРИЧНІ КРИТЕРІЇ

Мета заняття: засвоїти поняття статистичної гіпотези та статистичного критерію, розглянути та вивчити алгоритм перевірки статистичних гіпотез, навчитись використовувати певний параметричний критерій залежно від умови завдання.

Основні поняття і терміни: гіпотеза, статистична гіпотеза, нульова гіпотеза, альтернативна гіпотеза, помилка I та II роду, рівень значущості, статистичний критерій, параметричні та непараметричні критерії.

1. Теоретичні відомості

1.1. Статистична гіпотеза та статистичний критерій

Доволі часто досліднику необхідно знати чи сталися зміни під час проведення експерименту. Для цього існують спеціальні статистичні методи. Наукові факти мають статистичну природу, бо зазвичай, кожен факт узагальнює результати багатьох дослідів чи експериментів. Дослідник під час доведення свого припущення може перевірити й оцінити його за допомогою спеціальної статистичної гіпотези.

Статистичною гіпотезою називають припущення відносно статистичних характеристик результатів вимірів, що перевіряються математичними методами. У математичній статистиці часто статистичною гіпотезою або просто гіпотезою називають твердження про розподіл генеральної сукупності, що відповідає деякому уявленню про досліджуване явище (позначається H : (твердження)).

Гіпотезу, за якою відсутня різниця між сукупностями, що порівнюються, називають *нульовою* (позначається H_0). Протилежну гіпотезу, за якою існує різниця між сукупностями називають *альтернативною* (позначається H_1).

Таким чином, спочатку формулюють нульову гіпотезу про те, що різниця між сукупностями дорівнює нулю (або пояснюється лише випадковими помилками). Потім одержують вибірку або кілька вибірок, на яких і проводять дослідження. І якщо вибіркові параметри не суперечать нульовій гіпотезі, вона зберігається. Якщо одержану різницю між результатами не вдається пояснити тільки дією випадкових факторів, то нульова гіпотеза відхиляється, а застосовується альтернативна.

Під час перевірки гіпотез допускаються помилки, які поділяють на помилку першого та другого роду:

- 1) помилки першого роду – відхилення нульової гіпотези, коли вона вірна;
- 2) помилки другого роду – прийняття нульової гіпотези, коли в дійсності вірна альтернативна.

Імовірність помилки першого роду позначають латинською літерою α – це, як нам уже відомо, рівень значущості. Іншими словами – це відсоток

тих маловірогідних випадків, які суперечать нульовій гіпотезі. Як уже зазначалося раніше, найпоширенішими рівнями значущості в спортивній практиці є три рівні: $\alpha = 0,05$; $\alpha = 0,01$ і $\alpha = 0,001$.

Тобто, якщо кажуть, що різниця вірогідна на 5%-му рівні значущості або для $\alpha < 0,05$, то мають на увазі, що ймовірність того, що вона все ж таки невірогідна, становить 0,05.

Ймовірність помилки другого роду позначають латинською літерою β , вона залежить від альтернативної гіпотези H_1 . Визначення помилок першого і другого роду зручно виразити у такому вигляді:

Гіпотеза	Рішення	
	Схвалити H_0	Схвалити H_1
Справедлива H_0	Правильне з імовірністю $1 - \alpha$	Помилкове з імовірністю α
Справедлива H_1	Помилкове з імовірністю β	Правильне з імовірністю $1 - \beta$

Будь-яка гіпотеза повинна формулюватися, а рівень значущості виражатися дослідником завжди до того, як починається експеримент, у якому ця гіпотеза буде перевірятися. Питання про величину рівня значущості може вирішуватися по-різному, залежно від мети і завдання дослідження. Під час первинного проведення експерименту використовують зазвичай рівень $\alpha = 0,05$. Це 5-відсотковий рівень значущості. Коли експеримент потребує підтвердження або коли досліджувана проблема є спірною, використовують одновідсотковий або навіть 0,1-відсотковий рівень значущості. Здавалося б, що виходячи з наведеного, потрібно вибирати рівень значущості якомога менший. Але в цьому випадку знижується так звана потужність критерію і зростає ймовірність помилки другого роду, тобто вірогідність того, що не буде відхилено неправильну альтернативну гіпотезу.

Іноді використовують ще й додаткові умови для вибору критерію значущості, які можна сформулювати таким чином:

- чи дорівнюють одне одному розміри вибірок, чи ні;
- чи дорівнюють одна одній дисперсії вибірок, які порівнюються, чи ні;
- чи однакові закони розподілу вибірок, що порівнюються?

Першу умову перевіряють простим порівнянням, а для перевірки другої використовують відповідні критерії, які вибирають аналогічно. Остання умова є вимогою майже будь-якого критерію, але ніколи реально не перевіряється, зважаючи на те що вона забезпечена правильним формуванням вибірок. Як прийняття, так і відхилення гіпотез здійснюють на основі статистичного критерію.

Статистичний критерій – правило, що забезпечує прийняття істинної або відхилення хибної гіпотези з визначеною ймовірністю.

У випадку, коли гіпотеза сформульована у вигляді $H_0: (\bar{x}_0 = \bar{x}_1)$, використовують *двобічний критерій*. Якщо сформулювати гіпотезу у вигляді $H_1: (\bar{x}_1 < \bar{x}_0 \text{ або } \bar{x}_1 > \bar{x}_0)$, то використовують *однобічний критерій*.

Усі критерії перевірки статистичних гіпотез можна розділити на три класи:

- критерії, призначені для перевірки гіпотез про параметри розподілу генеральної сукупності. Їх називають параметричними;
- критерії, що не вимагають знання параметрів розподілу, їх застосовують до даних, виражених у шкалах, чи найменувань порядку. Такі критерії називають непараметричними;
- критерії, що служать для перевірки гіпотез про згоду розподілу генеральної сукупності з раніше прийнятою теоретичною моделлю. Ці критерії називають критеріями згоди.

1.2. Алгоритм перевірки статистичних гіпотез

Процедура перевірки гіпотези зводиться до того, що за вибірковими характеристиками обчислюється значення статистичного критерію, який має стандартний розподіл. Знайдене значення порівнюють із граничним значенням, що береться з відповідних таблиць, і за результатами цього порівняння роблять висновок про прийняття або відхилення гіпотези.

Основні етапи перевірки гіпотези:

- 1) формулювання нульової гіпотези, що надалі необхідно або прийняти або відхилити;
- 2) вибір рівня значущості;
- 3) визначення статистичних характеристик вибірок;
- 4) вибір критерію для перевірки гіпотези і його обчислення;
- 5) порівняння розрахункового значення з критичним значенням критерію для обраного рівня значущості і прийняття (чи відхилення) гіпотези.

На практиці прийнято рівень значущості до експерименту не встановлювати точно, а за експериментальними даними обчислювати ймовірність (p) того, що критерій вийде за межі значення, розрахованого у вибірці. Тобто p - експериментальний рівень значущості. Точне значення p також не вказують, зазвичай це робиться в такий спосіб:

- якщо обчислене значення критерію (наприклад, t – критерію Стьюдента) не перевищує критичного значення (табличне, $t_{кр}$ - критерій Стьюдента) на рівні значущості 0,05, то відмінності вважаються статистично недостовірними, записується – $p > 0,05$;
- якщо обчислене значення критерію, перевищує критичні значення на рівні значущості 0,05; 0,01 або 0,001, то це означає, що спостерігаються відмінності статистично достовірні і записується – $p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$.

1.3. Параметричні критерії

У спортивній практиці найчастіше використовують два параметричні критерії – Стьюдента та Фішера.

1.3.1. Критерій Стьюдента

Умови використання: обидві вибірки незалежні й отримані з генеральних сукупностей X і Y , що мають нормальний розподіл з параметрами $\bar{x}_{виб}$, $S_{xвиб}$ та $\bar{y}_{виб}$, $S_{yвиб}$.

Вибірки можуть бути різними за обсягами, порівняння здійснюють за середнім арифметичним значенням.

Алгоритм застосування:

- 1) приймають припущення про нормальність розподілу генеральних сукупностей X та Y , формулюють нульову H_0 та альтернативну H_1 гіпотези;
- 2) визначають рівень значущості α ;
- 3) організують дві незалежні вибірки з генеральних X та Y з обсягами n_x та n_y ;
- 4) обчислюють вибіркові параметри $\bar{x}_{виб}$, $S_{xвиб}$ та $\bar{y}_{виб}$, $S_{yвиб}$ методом середніх величин та помилки репрезентативності m_x та m_y за відповідними формулами;
- 5) обчислюють розрахункове значення критерію Стьюдента за формулою:

$$t_p = \frac{|\bar{x}_{виб} - \bar{y}_{виб}|}{\sqrt{m_x^2 + m_y^2}},$$

де $\bar{x}_{виб}$ та $\bar{y}_{виб}$ – середні арифметичні значення вибірок,
 m_x та m_y – помилки репрезентативності вибірок;

- 6) обчислюють кількість ступенів свободи (або розрахунковий обсяг):
 $k = n_x + n_y - 2$;
- 7) за таблицю Стьюдента (додаток Б). знаходять граничне значення $t_{гр}$ для визначеного рівня значущості та розрахункового обсягу k ;
- 8) розрахункове та граничне значення критерію Стьюдента порівнюють між собою і роблять висновок: якщо розрахункове значення критерію t_p не перевершує граничне $t_{гр}$ (тобто: $t_p \leq t_{гр}$), нульова гіпотеза схвалюється і визначена різниця між сукупностями є статистично невірною. У протилежному випадку ($t_p > t_{гр}$) вибіркові середні значення суттєво відрізняються, і нульова гіпотеза відхиляється на користь альтернативної.

ПРИКЛАД. З контрольної та експериментальної груп боксерів вибрано по 12 осіб, у яких вимірюють час простої реакції на специфічний подразник. Отримані результати – x_i – час реакції боксера (y м·с⁻¹), n_i – кількість

спортсменів, що показали однаковий час, записані у вигляді варіаційних рядів:

контрольна група: $n_1=12$

x_i	550	560	570	580	590
n_i	2	3	4	2	1

експериментальна

група $n_2=12$

x_i	550	560	570	580	590
n_i	1	5	3	2	1

Методом середніх величин знаходимо параметри обох груп:

$$\bar{x}_1 = 568 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}; S_1^2 = 135,6 (\text{м}\cdot\text{с}^{-1})^2; s_1 = 11,6 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1};$$

$$\bar{x}_2 = 568 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}; S_2^2 = 119 (\text{м}\cdot\text{с}^{-1})^2; s_2 = 10,9 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}.$$

Порівнюючи середні арифметичні обох груп, можна зробити висновок, що цей параметр не змінився в експериментальній групі порівняно з контрольною, й очікуваного ефекту зовсім не було. Тут критерій вірогідності повинен вказати на відсутність зміни, тобто ми повинні одержати невірогідність різниці вибірових середніх. Проведемо розрахунок: $t_p = 0$, за таблицею Стьюдента (додаток Б) $t_{гp} = 2,2$ (для надійності 0,95 та обсягів вибірок по 12 елементів): $t_p < t_{гp}$, бо $0 < 2,2$, отже різниця між вибірками невірогідна.

У цьому випадку ми маємо деяку невизначеність: або невірогідність різниці між середніми значеннями показує відсутність зміни і нова методика, що випробувалась експериментальною групою, неефективна, або вибіркова сукупність була нерепрезентативною, наприклад, унаслідок свого малого обсягу. Щоб перевірити цю обставину, повернемося до початкових вимірів, зробивши вибірки з більшої кількості елементів. При цьому залишимо незмінним сам експеримент, техніку його виконання та точність вимірів.

Знову запишемо емпіричні дані у вигляді варіаційних рядів:

контрольна група($n=40$)

експериментальна група ($n=40$)

x_i	550	560	570	580	590	600	610
n_i	2	2	1	9	12	10	4

x_i	550	560	570	580	590	600	610
n_i	8	14	7	5	3	2	1

1. Отримуємо параметри вибірок: $\bar{x}_1 = 588 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}; S_1^2 = 194,5 (\text{м}\cdot\text{с}^{-1})^2; s_1 = 13,9 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}; \bar{x}_2 = 568 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}; S_2^2 = 237,5 (\text{м}\cdot\text{с}^{-1})^2; s_2 = 15,4 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}.$

Як бачимо, якщо кількість елементів вибірок збільшується до 40, середні арифметичні значення вже вірогідно відрізняються одне від одного. Експериментальна група була добре репрезентована 12 спортсменами і показала в обох випадках стабільну величину середньої реакції ($\bar{x}_2=568 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$). Контрольна група після збільшення кількості елементів показала інший результат ($\bar{x}_1=588 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$), тобто, її невелика за обсягом вибірка в 12 елементів недостатньо репрезентувала генеральну сукупність. Тепер має сенс

визначити суттєвість зміни показників за допомогою статистичного критерію Стьюдента.

2. Знаходимо помилки репрезентативності за відповідною формулою:
 $m_1 = 2,21 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$; $m_2 = 2,45 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$.

3. Знаходимо розрахункове значення критерію за формулою:

$$t_p = \frac{|588 - 568|}{\sqrt{2,21^2 + 2,45^2}} = \frac{20}{3,3} = 6,06$$

4. За таблицею Стьюдента (додаток Б) знаходимо граничне значення критерію $t_{гр}$ для рівня значущості $\alpha = 0,05$ та $k = 40 + 40 - 2 = 72 \rightarrow t_{гр} = 1,99$.

5. Висновок: порівнюємо граничне та розрахункове значення: розрахункове значення критерію більше граничного: $6,06 > 1,99$, тому різниця вибірових середніх вірогідна – зміна в значеннях середніх величин суттєва, пояснюється закономірними, не випадковими обставинами і вказує на те, що нова методика дає вагомі зміни.

Із наведеного прикладу стає ясно, що у випадку встановленої вірогідності різниці між вибіровими середніми величинами можна зробити висновок про суть та закономірності зміни в середніх величинах. У випадку невірогідності такого висновку зробити не можна, тому виникають два шляхи: або продовжити дослідження за зміненою та поліпшеною з точки зору репрезентативності вибірковою сукупністю, або не користуватися цим методом зовсім. Кількість таких повторень у зміні вибірок залежить від умов експерименту і продиктована, як правило, можливістю збільшення обсягу вибіркової сукупності.

1.3.2. Критерій Фішера

Умови використання: обидві вибірки одержані з нормальних розподілених генеральних сукупностей. Нульова гіпотеза: $H_0: (S_x^2 = S_y^2)$, альтернативна: $H_1: (S_x^2 > S_y^2 \text{ або } S_x^2 < S_y^2)$.

Вибірki можуть бути різними за обсягами, порівняння здійснюють за дисперсіями (на стабільність результатів).

Алгоритм застосування:

1) схвалюють припущення про нормальність розподілу генеральних сукупностей, формулюють нульову та альтернативну гіпотези;

2) визначають рівень значущості α ;

3) отримують дві незалежні вибірки із генеральних сукупностей X та Y обсягами n_1 і n_2 відповідно;

4) обчислюють значення вибірових дисперсій S_x^2 та S_y^2 за методом середніх величин. Більшу дисперсію позначають S_1^2 меншу – S_2^2 ;

5) обчислюють значення F-критерію Фішера за формулою:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2};$$

б) порівнюють обчислене значення критерію з граничним значенням, знайденим за таблицею Фішера (додаток В) для визначеного рівня значущості та розрахункових обсягів $(n_1 - 1)$ і $(n_2 - 1)$.

7) Роблять висновок: якщо обчислене розрахункове значення критерію більше або дорівнює граничному значенню ($F_p > F_{гр}$), то дисперсії суттєво відрізняються на обраному рівні значущості α . У протилежному випадку ($F_p < F_{гр}$) немає причин для відхилення нульової гіпотези про рівність двох дисперсій.

2. Практичне завдання

2.1. Критерій Стьюдента

Контрольну та експериментальну групи плавців порівнюють за середньою швидкістю подолання дистанції ($m \cdot s^{-1}$). Оцініть результати порівняння.

Запишемо емпіричні дані у вигляді двох варіаційних рядів:

Контрольна група

x_i	1,55	1,58	1,60	1,63	1,65
n_i	1	3	4	1	1

Експериментальна група

y_i	1,55	1,62	1,64	1,65	1,66
n_i	1	2	3	3	1

Алгоритм виконання завдання:

1. Нульова гіпотеза має вигляд: $H_0 : (\bar{x}_{віб} = \bar{y}_{віб})$.

2. Рівень значущості $\alpha = 0,05$.

1. Для знаходження середнього значення, дисперсії, стандартного відхилення та помилки репрезентативності скористайтесь алгоритмом виконання лабораторних робіт №10, 11 (рис. 12.1)

H30 =ABS(F25-M25)/КОРЕНЬ(F28*F28+M28*M28)													
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Критерій Стьюдента													
Перша вибірка							Друга вибірка						
	x_i	n_i	$x_i * n_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 * n_i$		y_i	n_i	$y_i * n_i$	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$	$(y_i - \bar{y})^2 * n_i$
8	1,55	1	1,55	-0,05	0,002209	0,002209	9	1,55	1	1,55	-0,08	0,006724	0,006724
9	1,58	3	4,74	-0,02	0,000289	0,000867	10	1,62	2	3,24	-0,01	0,000144	0,000288
10	1,60	4	6,40	0,00	0,000009	0,000036	11	1,64	3	4,92	0,01	0,000064	0,000192
11	1,63	1	1,63	0,03	0,001089	0,001089	12	1,65	3	4,95	0,02	0,000324	0,000972
12	1,65	1	1,65	0,05	0,002809	0,002809	13	1,66	1	1,66	0,03	0,000784	0,000784
23	10	15,97				0,007010	23	10	16,32				0,008960
25	Середнє арифметичне				1,60		25	Середнє арифметичне				1,63	
26	Дисперсія				0,000701		26	Дисперсія				0,000896	
27	Стандартне відхилення				0,026476		27	Стандартне відхилення				0,029333	
28	Помилка репрезентативності				0,008825		28	Помилка репрезентативності				0,009978	
30	КРИТЕРІЙ СТЬЮДЕНТА						2,627464						

Рисунок 12.1 – Робоча таблиця для критерію Стьюдента

Таким чином можна отримати вибіркові параметри:

$$\bar{x}_{\text{виб}} = 1,60 \text{ (м} \cdot \text{с}^{-1}\text{)} ; \quad \bar{y}_{\text{виб}} = 1,63 \text{ (м} \cdot \text{с}^{-1}\text{)};$$

$$s_{\text{хвиб}} = 0,027; \quad s_{\text{ывиб}} = 0,030;$$

$$m_x = 0,009; \quad m_y = 0,010.$$

4. Знаходимо розрахункове значення критерію Стьюдента:

$$t_p = \frac{|1,601 + 1,63|}{\sqrt{0,009^2 + 0,010^2}} = 2,6$$

Для цього в комірку H30 введіть формулу:

$$"=ABS(F25-M25)/КОРЕНЬ(F28*F28+M28*M28)"$$

5. За таблицею Стьюдента (додаток Б) знайдіть граничне значення критерію для визначеного рівня значущості $\alpha = 0,05$ і розрахункового обсягу $k = 10 + 10 - 2 = 18$ (бо обсяги вибірок дорівнюють 10 елементам): $t_{\text{гр}} = 2,1$.

6. Сформулюйте висновок: оскільки $2,6 > 2,1$, тобто $t_p > t_{\text{гр}}$, різниці між вибірками статистично вірогідна, за середньою швидкістю подолання дистанції контрольна та експериментальна групи відрізняються суттєво і в експериментальній групі середня швидкість вища. Розсіювання приблизно однакове, тому можна вважати експеримент успішним.

2.2. Критерій Фішера

Порівняйте показники стабільності виконання тесту на велоергометрі в контрольній та експериментальній групах велосипедистів-першорозрядників. Емпіричні дані після тесту:

контрольна група
($n_1=30$)

x_i	10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,7
n_i	5	4	9	6	5	1

експериментальна група
($n_2=30$)

y_i	10,2	10,3	10,6	10,7	10,9	11,2
n_i	2	2	2	10	7	3

Алгоритм виконання завдання:

1. Для знаходження середнього значення та дисперсії скористайтеся алгоритмом виконання лабораторних робіт №10, 11 (рис. 12.2)

Перша вибірка							Друга вибірка					
x_i	n_i	$x_i \cdot n_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i$		y_i	n_i	$y_i \cdot n_i$	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$	$(y_i - \bar{y})^2 \cdot n_i$
10,10	5	50,50	-0,22	0,048400	0,242000		10,20	2	20,40	-0,53	0,280914	0,571627
10,20	4	40,80	-0,12	0,014400	0,057600		10,30	2	20,60	-0,43	0,184901	0,377781
10,30	9	92,70	-0,02	0,000400	0,003600		10,60	2	21,20	-0,13	0,016921	0,036243
10,40	6	62,40	0,08	0,006400	0,038400		10,70	10	107,00	-0,03	0,001198	0,011982
10,50	5	52,50	0,18	0,032400	0,162000		10,90	7	76,30	0,17	0,027352	0,191464
10,70	1	10,70	0,38	0,144400	0,144400		11,20	3	33,60	0,47	0,216583	0,649749
	30	309,60			0,648000			26	279,10			1,839846
Середнє арифметичне				10,32			Середнє арифметичне				10,73	
Дисперсія				0,021600			Дисперсія				0,070725	
КРИТЕРІЙ ФІШЕРА							3,274299					

Рисунок 12.2 – Робоча таблиця для критерію Фішера

2. Таким чином можна отримати вибіркові параметри:

$$\bar{x}_{\text{вib}} = 10,32 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}; S^2_{\text{хвib}} = 0,022 \text{ (м} \cdot \text{с}^{-1})^2;$$

$$\bar{y}_{\text{вib}} = 10,73 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}; S^2_{\text{увib}} = 0,071 \text{ (м} \cdot \text{с}^{-1})^2.$$

3. Знайдіть розрахункове значення критерію Фішера,

$$\text{вважаючи } S^2_1 = S^2_{\text{увib}}, S^2_2 = S^2_{\text{хвib}}: F_p = \frac{D_1}{D_2} = \frac{0,071}{0,022} = 3,27$$

Для цього в комірку H28 введіть формулу: “=M26/F26”

4. Виберіть надійність $P=0,95$ і за таблицею значень критерію Фішера (додаток В) знайдіть граничне значення критерію для обсягів вибірок $n_1=n_2=30$: $F_{\text{гp}}=1,9$.

5. Порівняйте граничне та розрахункове значення критерію Фішера: $3,27 > 1,9$.

6. Сформулюйте висновок: дисперсії відрізняються суттєво, тому що розрахункове значення критерію перевершує граничне значення, нульова гіпотеза відхиляється на користь альтернативної, різницю між групами за

фактором стабільності виконання тесту на велоергометрі можна вважати статистично вірогідною – стабільність результатів у контрольній групі вища.

3. Завдання для самоперевірки

3.1. Контрольні запитання

1. Що таке статистична гіпотеза? Відносно чого – генеральної сукупності чи вибірки – висувається статистична гіпотеза?
2. У чому полягає відмінність нульової гіпотези від альтернативної?
3. Яка з них підлягає доведенню?
4. Які помилки виникають при перевірці статистичних гіпотез?
5. Що таке помилка першого роду?
6. Про що свідчить рівень значущості при прийнятті (спростуванні) статистичної гіпотези?
7. Які типові значення рівня значущості рекомендовано застосовувати у спортивних дослідженнях?
8. Що називається статистичним критерієм?
9. Які види критеріїв використовує статистика при перевірці гіпотез?
10. Які основні етапи перевірки статистичної гіпотези?
11. Чим відрізняються непараметричні критерії від параметричних?

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю

1) Наукова гіпотеза – це обґрунтоване й розумне припущення, яке має бути доведене або відкинуте.

правильно

неправильно

2) При перевірці гіпотез допускаються помилки, які поділяють на помилку першого, другого та третього роду

правильно

неправильно

3) Статистична гіпотеза – це гіпотеза, відповідно до якої відсутня різниця між сукупностями, що порівнюються.

правильно

неправильно

4) Критерії, призначені для перевірки гіпотез про параметри розподілу генеральної сукупності, називають параметричними.

правильно

неправильно

3.3. Розгадайте кросворд
Знайдіть 15 слів з теми “ПАРАМЕТРИЧНІ КРИТЕРІЇ”

Р	Л	Д	Щ	Ш	Ж	Є	К	А	Е	Г	Р	О	И	Т	Ь	М	А
В	Ф	І	К	У	А	С	Т	И	Ф	І	Ш	Е	Р	Ь	Б	Д	Ж
А	В	Р	О	Т	Ь	Б	Ю	Д	Л	П	Ж	Є	В	П	Т	А	Р
У	Ц	Е	Н	К	Р	О	Ь	Б	Ш	О	Ф	І	М	С	В	Ї	Р
В	В	И	Б	І	Р	К	А	Р	Б	Т	Ю	Ж	Є	Ї	Е	Х	Ф
Ц	И	Й	К	У	С	Т	Ь	Ю	Д	Е	Н	Т	У	Н	Р	А	Е
К	Р	Д	Р	Ж	У	Х	П	А	В	З	В	І	Ф	Т	Д	Р	И
П	О	М	И	Л	К	А	В	В	І	А	У	К	Р	П	Ж	А	В
О	Г	Ц	Т	У	У	А	В	Ф	В	І	Ш	П	К	В	Е	К	А
Л	І	В	Е	А	П	А	Р	А	М	Е	Т	Р	П	І	Н	Т	Д
Б	Д	А	Р	Ц	Н	І	Р	К	К	У	А	И	І	Д	Н	Е	Л
Ю	Н	Е	І	В	І	І	Н	Т	Ц	И	Т	П	А	Х	Я	Р	К
Ж	І	П	Й	Ж	С	Р	Д	О	Е	М	У	У	Ш	И	П	И	Е
Я	С	Р	А	З	Т	Н	Д	Р	К	Є	Т	Щ	Ж	Л	Р	С	Р
Ф	Т	Є	К	Щ	Ь	О	Ь	У	А	У	К	Е	З	Е	И	Т	П
Е	Ь	Л	В	Г	У	Н	Й	Т	Ь	Ф	У	Н	Ю	Н	В	И	К
У	К	Ш	Ф	О	В	Д	Е	К	Р	Р	Т	Н	Б	Н	И	К	Е
Н	А	Ь	С	Д	И	С	П	Е	Р	С	І	Я	Т	Я	Н	А	З

Лабораторна робота № 13

НЕПАРАМЕТРИЧНІ КРИТЕРІЇ

Мета заняття: навчитись перевіряти статистичні гіпотези за допомогою непараметричних критеріїв

Основні поняття і терміни: непараметричний критерій, ранг, граничні значення критерію.

1. Теоретичні відомості

Останнім часом математична статистика інтенсивно займається розробкою непараметричних методів, що ґрунтуються на використанні дуже малої кількості припущень. У спортивній практиці найчастіше використовують непараметричні критерії Уїлкоксона, Уайта, «знаків» та деякі інші.

Як відомо, ранг будь-якого значення у вибірці повністю визначений своїм порядковим номером, якщо у вибірці немає однакових значень, тобто всі значення відрізняються один від одного. Якщо ж однакові значення є, то ранг обчислюється як середнє арифметичне порядкових номерів значень, що збігаються. Нехай, наприклад, отримано вибірку обсягом 10 елементів, яка після ранжування має такий вигляд:

n_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i	17	18	19	19	19	21	23	25	25	30

Значення з порядковими номерами 3, 4, 5 та 8 і 9 збігаються, тому їхні ранги визначають як середні арифметичні порядкових номерів:

$$R = \frac{3+4+5}{3} = 4; \quad R = \frac{8+9}{2} = 8,5$$

Таким чином, ранг необов'язково буде цілим числом. Для інших значень вибірки, що не збігаються, ранги дорівнюють їхнім порядковим номерам:

R_i	1	2	4	4	4	6	7	8,5	8,5	10
x_i	17	18	19	19	19	21	23	25	25	30

Рангами також можуть бути дані, представлені за порядковою шкалою, результати спостереження за якісними ознаками, коли неможливо виміряти числове значення ознаки, але можна визначити чергу значень за принципом «більше – менше» (наприклад, стать, місяця на змаганнях, бали суддів, оцінки на екзамені тощо).

1.1. Критерій Уїлкоксона

Критерій Уїлкоксона – непараметричний аналог t-критерію Стьюдента для з'єднаних вибірок, тобто вибірок, одержаних у попарному порівнянні. У цьому випадку нульова гіпотеза буде мати такий вигляд: розподіл різниць $d_i = x_i - u_i$, пар спостережень, пов'язаних між собою, є симетричним відносно нуля.

Алгоритм застосування:

- 1) відкидаємо пари з однаковими значеннями x_i та u_i , і для подальших розрахунків скорочуємо обсяг вибірки на кількість відкинутих пар;
- 2) визначаємо рівень значущості α ;
- 3) знаходимо різниці між значеннями x_i та u_i , а потім визначаємо ранги абсолютних значень цих різниць;
- 4) відмічаємо ранги, що належать до додатних та від'ємних різниць і знаходимо окремо суми цих рангів;
- 5) меншу із сум рангів приймаємо за розрахункове значення критерію Уїлкоксона – W_p ;
- 6) за таблицею критерію Уїлкоксона (додаток Г) знаходимо граничне значення $W_{гр}$ для визначеного рівня значущості і розрахункового обсягу $N_1 = N -$ кількість нульових різниць;
- 7) робимо висновок: якщо $W_p < W_{гр}$, то нульова гіпотеза відхиляється і різниця між пов'язаними вибірками є статистично значущою. У протилежному випадку ($W_p \geq W_{гр}$) різниця є статистично невірною.

ПРИКЛАД. Група школярів ($n=10$) відпочивала у літньому таборі протягом канікул. До і після відпочинку в них виміряли життєву ємність легень (ЖЄЛ). Зробіть оцінку вірогідності зміни цього показника під впливом інтенсивних фізичних вправ.

Вимірювання до експерименту (x_i , мл):

3400, 3600, 3000, 3500, 2900, 3100, 3200, 3400, 3200, 3400.

Вимірювання після експерименту (u_i , мл):

3800, 3700, 3300, 3600, 3100, 3200, 3200, 3300, 3500, 3600.

Алгоритм розв'язання:

1. Виберіть надійність $P=0,95$.
2. Відкиньте пари з однаковими значеннями x_i та u_i , для подальших розрахунків обсяг вибірки зменшіть на кількість відкинутих пар: у даному випадку така одна пара 3200–3200, і тоді обсяг вибірки стане $N_1 = 10 - 1 = 9$.
3. Із пар, що залишилися, утворіть різницю $d_i = x_i - u_i$, запишіть це у вигляді таблиці.
4. Знайдіть ранги W абсолютних значень різниць d_i так, як це пояснювалось вище, і розподіліть ранги у двох стовпчиках $W(+)$ і $W(-)$, що належать до від'ємних та додатних різниць (вони виділені знаками „+” та „-“).

N	x_i	y_i	$x_i - y_i$	W	W(+)	W(-)
1	3400	3800	-400	9	–	9
2	3600	3700	-100	2,5	–	2,5
3	3000	3300	-300	7,5	–	7,5
4	3500	3600	-100	2,5	–	2,5
5	2900	3100	-200	5,5	–	5,5
6	3100	3200	-100	2,5	–	2,5
7	3200	3200	0	–	–	–
8	3400	3300	100	2,5	2,5	–
9	3200	3500	-300	7,5	–	7,5
10	3400	3600	-200	5,5	–	5,5

5. Знайдіть окремо суми додатних та від'ємних рангів:

сума $W(+)$ = 2,5 та сума $W(-)$ = 42,5.

6. Меншу із сум рангів вважаємо розрахунковим значенням критерію Уїлкоксона: $W_p = W(+)$ = 2,5.

7. За таблицею критерію Уїлкоксона (додаток Г) знайдіть граничне значення $W_{гр}$ для $P=0,95$ і обсягу вибірки $N = 9$: це значення $W_{гр} = 7$.

8. Сформулюйте висновок: оскільки $W_p < W_{гр}$ ($2,5 < 7$), то нульова гіпотеза відхиляється і різниця між вибірками є статистично значущою на рівні значущості $\alpha = 0,05$. Можна вважати, що життєва ємність легенів групи школярів суттєво змінилась у таборі під впливом інтенсивних фізичних вправ.

1.2. Критерій Уайта

Критерій Уайта – непараметричний критерій, який використовують для порівняння великих вибірок, що відрізняються за обсягом.

Для визначення критерію Уайта емпіричні дані розташовують за двома лініям, що відповідають групам, які порівнюються. Розглянемо процедуру дослідження на конкретному прикладі.

ПРИКЛАД. В однакових умовах у двох плавців X та Y десять разів зафіксовано середній час подолання 25-метрової дистанції. Проаналізуйте можливості цих плавців за тестом, що пропонується.

x_i	12.4	12.5	12.3	12.8	12.5	12.0	12.2	12.4	12.3	12.7
y_i	12.8	12.9	12.5	12.4	12.7	12.5	12.8	12.3	12.5	12.2

Проранжуйте дані разом і призначте їм відповідні ранги, поділяючи порівну між однаковими значеннями їхні порядкові місця:

R _i :	1	2,5	5	5	8	8	12	12	15,5	18
x _i :	12,0	12,2	12,3	12,3	12,4	12,4	12,5	12,5	12,7	12,8

R _i :	2,5	5	8	12	12	12	15,5	18	18	20
y _i :	12,2	12,3	12,4	12,5	12,5	12,5	12,7	12,8	12,8	12,9

Підсумуйте ранги за окремими лініями.

Сума рангів за лінією X: $T_x = 1 + 2,5 + 5 \cdot 2 + 8 \cdot 2 + 12 \cdot 2 + 15,5 + 18 = 87,0$.

Сума рангів за лінією Y: $T_y = 2,5 + 5 + 8 + 3 \cdot 12 + 15,5 + 2 \cdot 8 + 20 = 123,0$.

Меншу із сум вважають розрахунковим значенням критерію Уайта, для нашого прикладу $T_p = T_x = 87$. Визначте надійність висновків $P=0,95$ і знайдіть за таблицею Уайта (додаток Д) граничне значення критерію Уайта $T_{гр}$ для кількості емпіричних вимірів $N_1 = N_2 = 10$: $T_{гр} = 78$.

Для критерію Уайта справедливим є таке тлумачення співвідношень граничного та розрахункового значень: якщо $T_p < T_{гр}$, то різниця між вибірками є вірогідною і статистично значущою, якщо $T_p \geq T_{гр}$, то навпаки – різниця статистично невірогідна і вибіркові значення можна вважати однаковими.

Оскільки у нашому прикладі $T_p \geq T_{гр}$ ($87 > 78$), то робимо висновок, що різниця між вибірками невірогідна, результати обох плавців на 25-метровій дистанції слід вважати такими, що відрізняються несуттєво, плавці – спортсмени однакової кваліфікації.

1.3. Критерій “знаків”

Критерій “знаків” – найпростіший для обчислення і використовується для порівняння великих вибірок із попарно з’єднаними елементами. Такі завдання зустрічаються тоді, коли досліджують той самий об’єкт до і після експерименту, або порівнюють аналогічні ознаки у двох групах. Цей критерій досліджує зміну показників, причому прогресивні зміни оцінюють знаком «плюс», а регресивні – «мінус». Необхідно лише пам’ятати, що в деяких видах спорту під поліпшенням розуміють зростання абсолютного значення (приріст сили, ваги), а в інших – зменшення (час запливу, забігу). Після того, як зміні надається знак, здійснюють оцінку статистичної вірогідності різниці між сукупностями додатних та від’ємних значень. Для цього за таблицею критерію «знаків» (додаток Е) (для визначеної надійності та кількості досліджених пар значень, за винятком нульових) знаходять граничне значення – деякий інтервал. Якщо кількість від’ємних значень $Z(-)$ потрапить до граничного інтервалу, то між досліджуваними показниками існує статистична невірогідність, у протилежному випадку – різниця між сукупностями статистично вірогідна.

ПРИКЛАД.

Оцініть інтенсивність тренувального процесу, порівнюючи показники працездатності (в умовних одиницях) групи велосипедистів до (x_i) та після тренування (y_i).

x_i	y_i	z_i
327,4	330,5	+
330,5	352,4	+
350,2	360,7	+
338,1	344,4	+
360,9	358,5	-
381,5	390,7	+
395,0	395,0	0
397,5	397,2	-
398,5	402,5	+
399,7	385,0	-
399,9	408,5	+
405,0	409,4	+

У першому та другому стовпчиках записано емпіричні дані, а у третьому – знак порівняння: якщо є збільшення показника – знак „+”, якщо зменшення – знак „-”.

Виберіть надійність $P = 0,095$, знайдіть розрахунковий обсяг, відкидаючи нульову пару (395,0 – 395,0):

$$N_1 = N - Z(0) = 12 - 1 = 11 \text{ пар,}$$

підрахуйте окремо кількість додатних і від’ємних змін:

$$Z(-) = 3 \text{ і } Z(+) = 8.$$

За таблицею критерію “знаків” (додаток Е) знайдіть граничний інтервал: $Z_{гр} = 2...9$, кількість від’ємних змін наявна в цьому інтервалі, тому різниця між показниками статистично невірогідна, тобто у показниках працездатності велосипедистів немає принципових змін після тренування, мабуть сам процес був неефективний.

Узагальнимо тепер напрями використання методів перевірки статистичних гіпотез за допомогою критеріїв значущості в галузі фізичної культури і спорту:

- оцінка параметрів спортивної діяльності;
- оцінка ефекту нововведення (методики, програми тестів тощо);
- контроль за перебігом тренувального процесу;
- дослідження динаміки параметрів фізичної та технічної підготовленості;
- спортивна селекція та професійний відбір.

2. Практичне завдання

2.1. Критерій Вількоксона

Порівняйте дві групи плавців X_i і Y_i за показником ефективності дихання. Установіть вірогідність різниці цих груп за показником ефективності дихання.

X_i	0,49	0,45	0,43	0,46	0,49	0,45	0,47	0,52	0,55	0,49	0,61	0,60
	0,63	0,60	0,54									
Y_i	0,42	0,44	0,46	0,49	0,50	0,54	0,53	0,49	0,58	0,61	0,62	0,59
	0,65	0,53	0,59									

Алгоритм виконання завдання:

1. Виберіть надійність $P=0,95$.
2. Обсяг вибірки $N_1=15$.
3. Із пар утворіть різницю $d_i = x_i - y_i$ і запишіть у вигляді таблиці, скориставшись засобами табличного процесора MS Excel (рис. 13.1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	<u>Критерій Уїлкоксона</u>								
3	Показник ефективності дихання плавців двох груп і знаходження розрахункового значення критерію Уїлкоксона								
4	Показник ефективності дихання плавців двох груп і знаходження розрахункового значення критерію Уїлкоксона								
5	Показник ефективності дихання плавців двох груп і знаходження розрахункового значення критерію Уїлкоксона								
6									
7		N	x_i	y_i	$x_i - y_i$	W	$W(+)$	$W(-)$	
8		1	0,49	0,42	0,07	12,5	12,5	-	
9		2	0,45	0,44	0,01	2,5	2,5	-	
10		3	0,43	0,46	-0,03	7,5	-	7,5	
11		4	0,46	0,49	-0,03	7,5	-	7,5	
12		5	0,49	0,50	-0,01	2,5	-	2,5	
13		6	0,45	0,54	-0,09	14,0	-	14,0	
14		7	0,47	0,53	-0,06	11,0	-	11,0	
15		8	0,52	0,49	0,03	7,5	7,5	-	
16		9	0,55	0,58	-0,03	7,5	-	7,5	
17		10	0,49	0,61	-0,12	15,0	-	15,0	
18		11	0,61	0,62	-0,01	2,5	-	2,5	
19		12	0,60	0,59	0,01	2,5	2,5	-	
20		13	0,63	0,65	-0,02	5,0	-	5,0	
21		14	0,60	0,53	0,07	12,5	12,5	-	
22		15	0,54	0,59	-0,05	10,0	-	10,0	
23							37,50	82,50	
24									

Рисунок 13.1 – Робоча таблиця для критерію Уїлкоксона

4. Знайдіть ранги W абсолютних значень різниць d_i так, як це пояснювалось вище, і розподіліть ранги у двох стовпчиках $W(+)$ і $W(-)$, що належать до від'ємних та додатних різниць (наприклад, ранг для різниці 0,01 розраховують так: сумують порядкові номери однакових різниць і результат ділять на кількість, тобто знаходимо середнє арифметичне порядкових номерів $(1+2+3+4)/4=2,5$. Ранг для різниці 0,02 дорівнює 5, тобто порядковому номеру, тому що це значення зустрічається один раз. Аналогічно розраховуємо ранг для інших значень різниці).

5. Знайдіть окремо суми додатних та від'ємних рангів: сума $W(+)$ = 37,5 та сума $W(-)$ = 82,5. (Можна скористатися стандартною функцією MS Excel СУММ: у клітинку G23 ввести функцію “=СУММ(G8:G22)”, аналогічно зробити в клітинці H23).

6. Меншу із сум рангів вважаємо розрахунковим значенням критерію Уїлкоксона:

$$W_p = W(+) = 37,5.$$

7. За таблицею критерію Уїлкоксона (додаток Г) знайдіть граничне значення $W_{гр}$ для $P=0,95$ і обсягу вибірки $N_1 = 15$: це значення $W_{гр} = 26$.

8. Сформулюйте висновок: оскільки $W_p > W_{гр}$ ($37,5 > 26$), то різниця між вибірками не є вірогідною на рівні значущості $\alpha = 0,05$. Можна вважати, що дві групи плавців не суттєво відрізняються за показником ефективності дихання.

2.2. Критерій Уайта

У 16-річних баскетболістів та футболістів виміряли станову силу, H . Оцініть вірогідність різниці цих груп за становою силою.

X_i	9,82	9,90	10,01	10,24	10,50	10,82		
N_i	2	1	2	3	2	1	$N_1=11$	
Y_i	9,50	9,56	9,68	9,90	10,03	10,50	10,52	
N_i	2	2	1	2	3	1	1	$N_2=12$

Алгоритм виконання завдання:

1. Виберіть надійність $P=0,95$.
2. Обсяг вибірок: $N_1=11$, $N_2=12$.
3. Проранжуйте дані разом і розмістіть їх вздовж прямої лінії так, щоб зверху знаходилась вибірка x_i , а знизу – вибірка y_i , призначте їм відповідні ранги, поділяючи порівну між однаковими значеннями їхні порядкові місця:

R_i :		6,5	6,5	9	11,5	11,5		17	17	17	20	20	23
x_i :		9,82	9,82	9,9	10,01	10,01		10,24	10,24	10,24	10,5	10,5	10,82

R_i :	1,5	1,5	3,5	3,5	5		9	9		14	14	14		20	22
y_i :	9,5	9,5	9,56	9,56	9,68		9,9	9,9		10,03	10,03	10,03		10,5	10,52

Наприклад, значення 9,5 зустрічається двічі, його порядкові номери 1, 2, тому його ранг дорівнює $(1+2)/2=1,5$ (середньому арифметичному порядковим номерів), а значення 9,68 зустрічається один раз, його порядковий номер 5, тому його ранг дорівнює 5.

4. Підсумуйте ранги за окремими лініями.

Сума рангів вибірки x_i : $T_x = 6,5+6,5+9+11,5+11,5+17+17+17+20+20+23 = 159$.

Сума рангів вибірки y_i : $T_y = 1,5+1,5+3,5+3,5+5+9+9+14+14+14+20+22 = 117$.

5. Меншу із сум вважають розрахунковим значенням критерію Уайта, для нашого прикладу $T_p = T_y = 117$. Визначте надійність висновків $P=0,95$ і знайдіть за таблицею Уайта (додаток Д) граничне значення критерію Уайта $T_{гр}$ для кількості емпіричних вимірів $N_1=11$, $N_2=12$: $T_{гр} = 99$.

6. Оскільки у нашому прикладі $T_p > T_{гр}$ ($117 > 99$), то робимо висновок, що різниця між вибірками невірогідна, тобто результати баскетболістів та футболістів за становою силою слід вважати такими, що відрізняються несуттєво.

2.3. Критерій “знаків”

Оцініть зміну вмісту глюкози в крові у 13 футболістів до навантаження і через 20 хв після нього.

X_i	70,8	71,2	71,5	71,8	72,2	73,1	74,5	75,3	76,2	76,9	77,3	77,5	77,9
Y_i	71,2	71,9	72,4	73,1	72,1	73,8	74,8	76,1	76,0	76,5	77,5	77,9	77,2

Алгоритм виконання завдання:

1. У першому та другому стовпчиках запишемо емпіричні дані, а у третьому – знак порівняння: якщо є збільшення показника – знак „+”, якщо зменшення – знак „-”.

x_i	y_i	z_i
70,8	71,2	+
71,2	71,9	+
71,5	72,4	+
71,8	73,1	+
72,2	72,1	-
73,1	73,8	+
74,5	74,8	+
75,3	76,1	+
76,2	76,0	-
76,9	76,5	-
77,3	77,5	+
77,5	77,9	+
77,9	77,2	-

2. Виберіть надійність $P = 0,095$.

3. Знайдіть розрахунковий обсяг $N_1=13$ (нульові пари відсутні).

4. Підрахуйте окремо кількість додатних і від'ємних змін:

$$Z(-) = 4 \text{ і } Z(+) = 10.$$

5. За таблицю критерію «знаків» (додаток Е) знайдіть граничний інтервал: при $N_1=13$ $Z_{гр} = 3...10$, кількість від'ємних змін наявна в цьому інтервалі, тому різниця між показниками статистично невірогідна, тобто у показниках глюкози в крові футболістів немає принципових змін після тренування.

3. Завдання для самоперевірки

3.1. Контрольні запитання

1. У чому полягає відмінність параметричних та непараметричних критеріїв?
2. Для розв'язання яких задач використовують критерій Уайта?
3. Як обчислюють ранг для однакових значень вибіркової сукупності?
4. За яких умов використовують непараметричний критерій Уїлкоксона?
5. Що таке ранг?
6. У яких випадках потрібно звертатися до непараметричного критерію «знаків»?

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю

1) Ранг будь-якого значення у вибірці, якщо немає однакових, повністю визначений своїм порядковим номером.

правильно

неправильно

2) Ранг – це обов'язково ціле число.

правильно

неправильно

3) Більшу із сум рангів приймають за розрахункове значення критерію Уїлкоксона W_p .

правильно

неправильно

4) Критерій Уайта – непараметричний критерій, який використовують для порівняння великих вибірок, що відрізняються за обсягом.

правильно

неправильно

5) Критерій “знаків” використовують для порівняння великих вибірок із парно з'єднаними елементами.

правильно

неправильно

3.3. Тести

З'єднайте олівцем прямокутники так, щоб утворилися відповідності.

Критерій Уїлкоксона

використовують для порівняння великих вибірок із попарно з'єднаними елементами

Критерій Уайта

непараметричний критерій, який використовують для порівняння великих вибірок, що відрізняються за обсягом

Критерій «знаків»

непараметричний аналог t-критерію Стьюдента для з'єднаних вибірок, одержаних у попарному порівнянні.

Лабораторна робота №14

КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ

Мета заняття: навчитися обчислювати парний та ранговий коефіцієнт кореляції.

Основні поняття і терміни: кореляція, парний та ранговий коефіцієнт кореляції.

1. Теоретичні відомості

Кореляція – це вид взаємозв'язку між випадковими величинами. Кожна величина являє собою безліч однотипних варіативних показників.

Для відмінності спрямованості впливу однієї величини на другу вводять поняття позитивного та негативного зв'язку.

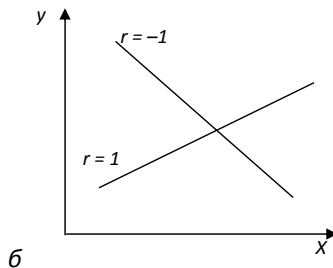
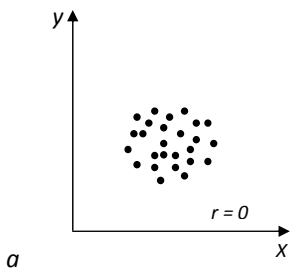
Якщо із збільшенням (зменшенням) однієї величини збільшуються (зменшуються) значення іншої, то такий кореляційний зв'язок називають прямим або позитивним.

Якщо із збільшенням (зменшенням) однієї величини зменшуються (збільшуються) значення іншої, то такий кореляційний зв'язок називають оберненим або негативним.

Графічну залежність досліджуваних величин називають діаграмою розсіювання або кореляційним полем, яке дозволяє дати наочну графічну інтерпретацію коефіцієнта кореляції r , що є мірою зв'язку між випадковими величинами X і Y (рис.14.1).

Якщо $r = 0$, то взаємозв'язок між випадковими величинами X і Y відсутній і вони називаються некорельованими. Приклад діаграми розсіювання за відсутності зв'язку між ознаками представлено на рисунку 14.1, а.

Якщо $r = -1$ або $r = 1$, то між випадковими величинами X і Y існує лінійна функціональна залежність. У цьому випадку говорять про повну кореляцію. При $r = 1$ значення x_i, y_i , визначають точки, які лежать на прямій, що має додатній нахил з віссю (із збільшенням x_i значення y_i , також збільшуються), при $r = -1$ пряма має від'ємний нахил з віссю (рис. 14.1, б).



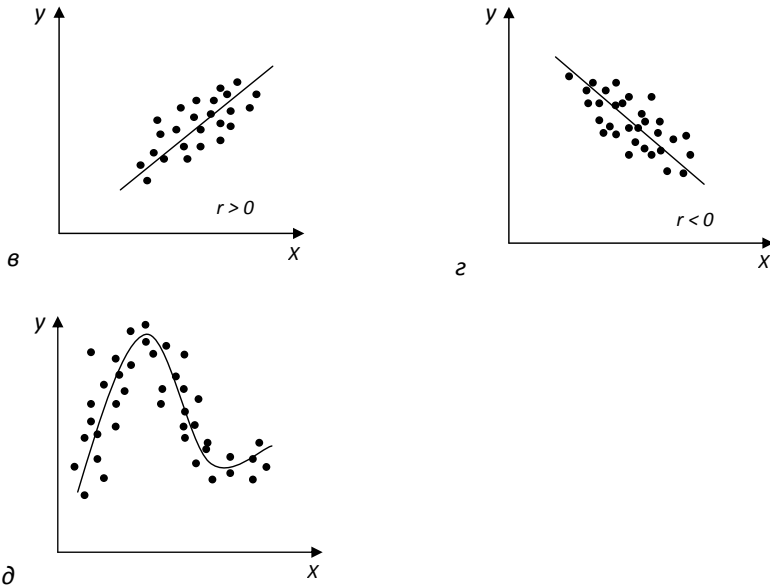


Рисунок 14.1 – Графічна інтерпретація зв'язку між випадковими величинами:

а – взаємозв'язок відсутній, *б* – лінійна залежність, *в* – пряма позитивна залежність, *г* – пряма негативна залежність, *д* – криволінійна залежність

У проміжних випадках ($-1 < r < 1$) точки, що відповідають значенням x_i , y_i , потрапляють в зону, представлену діаграмою розсіювання на рисунку 14.1, в, г, причому при $r > 0$ має місце пряма кореляція (із збільшенням x_i , значення y_i , мають тенденцію до зростання), при $r < 0$ – обернена кореляція. Тут необхідно звернути увагу на те, що лінія, вздовж якої групуються точки, може бути не тільки прямою, а й мати будь-яку іншу форму (парабола, гіпербола тощо) У цих випадках спостерігається нелінійна (або криволінійна) кореляція (рис. 14.1, д).

Нерідко для визначення достовірності зв'язку між двома величинами (X , Y) використовують парний коефіцієнт кореляції Пірсона – r_{xy} і ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена – ρ_{xy} , які мають наступні властивості:

- значення коефіцієнтів кореляції – безрозмірна величина, яка не може бути менше -1 і більше $+1$, тобто $-1 < r_{xy} < 1$ і $-1 < \rho_{xy} < 1$;
- якщо значення коефіцієнтів кореляції дорівнюють нулю $r_{xy} = 0$ або $\rho_{xy} = 0$, то зв'язок між величинами X і Y відсутній;
- знак коефіцієнта кореляції відображає напрямок зв'язку – позитивний чи негативний;
- якщо коефіцієнти кореляції набувають значення $+1$ або -1 , тобто $r_{xy} = \pm 1$ або $\rho_{xy} = \pm 1$, то зв'язок між величинами X і Y функціональний;

– тільки за значеннями коефіцієнтів кореляції не можна робити висновки про достовірність кореляційного зв'язку між величинами.

Ця достовірність ще залежить від числа ступенів свободи:

$$k = n - 2$$

де n – число корелюючих пар статистичних даних величин X і Y .

Чим більше n , тим вища вірогідність зв'язку при одному і тому самому коефіцієнті кореляції.

У практичній діяльності, коли число корелюючих пар величин X і Y невелике ($n < 30$), при оцінці залежності між показниками використовують таку інтерпретацію значення коефіцієнта (запропонована американським ученим Чеддоком):

– дуже високий ступінь взаємозв'язку – абсолютне значення коефіцієнта кореляції знаходиться в межах $0,90 \leq |r_{xy}| \leq 0,99$ або $0,90 \leq |\rho_{xy}| \leq 0,991$;

– високий ступінь взаємозв'язку – абсолютне значення коефіцієнта кореляції знаходиться в межах $0,7 \leq |r_{xy}| \leq 0,9$ або $0,7 \leq |\rho_{xy}| \leq 0,9$;

– помітний ступінь взаємозв'язку – абсолютне значення коефіцієнта кореляції знаходиться в межах $0,5 \leq |r_{xy}| \leq 0,7$ або $0,5 \leq |\rho_{xy}| \leq 0,7$;

– помірний ступінь взаємозв'язку – абсолютне значення коефіцієнта кореляції знаходиться в межах $0,3 \leq |r_{xy}| \leq 0,5$ або $0,3 \leq |\rho_{xy}| \leq 0,5$;

– слабкий ступінь взаємозв'язку – абсолютне значення коефіцієнта кореляції знаходиться в межах $0,1 \leq |r_{xy}| \leq 0,3$ або $0,1 \leq |\rho_{xy}| \leq 0,3$.

1.1. Коефіцієнт кореляції Пірсона

Коефіцієнт кореляції Пірсона застосовують для дослідження взаємозв'язку двох нормально розподілених величин, вимірних у метричних шкалах в одній і тій самій вибірці. Він дозволяє визначити, наскільки мінливість двох величин пропорційна.

Коефіцієнт кореляції Пірсона являє собою міру лінійної залежності двох змінних та обчислюється за формулою

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

де x_i і y_i – значення величин, \bar{x} , \bar{y} – середні арифметичні величин, n – обсяг вибірок.

Коефіцієнт кореляції Пірсона знаходиться в межах $-1 \leq r_{xy} \leq 1$.

Обчисливши значення r_{xy} за формулою (1), необхідно визначити достовірність знайденого коефіцієнта кореляції, порівнявши його фактичне значення r_{xy} з табличним r_{kp} для $k = n - 2$ і з рівнем значущості p (додаток Є).

Якщо $r_{xy} \geq r_{kp}$, то можна говорити про те, що між величинами спостерігається достовірний зв'язок. Якщо $r_{xy} < r_{kp}$, то між величинами

спостерігається недостовірний кореляційний зв'язок.

1.2. Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена

Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена належить до непараметричних показників зв'язку між величинами, представленими у порядковій шкалі, або одна з них – у порядковій, а інша – в метричній. Під час розрахунку цього коефіцієнта не потрібно жодних припущень про характер розподілу величин у генеральній сукупності. Цей коефіцієнт визначає ступінь тісноти зв'язку порядкових ознак, які в цьому випадку являють собою ранги порівнюваних величин.

Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена обчислюють за формулою

$$\rho_{xy} = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n (d_x - d_y)^2}{n \cdot (n^2 - 1)}, \quad (2)$$

де d_x і d_y – ранги показників x_i і y_i , n – число корелюючих пар.

Коефіцієнт кореляції знаходиться в межах $-1 \leq \rho_{xy} \leq 1$.

Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена обчислюють значно простіше, ніж коефіцієнт кореляції Пірсона при одних і тих самих вихідних даних, оскільки при обчисленні використовують ранги, що являють собою зазвичай цілі числа.

2. Практичне завдання

2.1. Коефіцієнт парної кореляції Пірсона

Група хокеїстів однакової кваліфікації (КМС) тренувалася за спеціальною програмою, яка забезпечує розвиток швидкісних здатностей. Встановіть залежність між швидкістю вильоту шайби x_i , м·с⁻¹, і швидкістю ковзання гравців по льоду y_i , м·с⁻¹, у п'яти гравців за такими даними:

x_i , м·с ⁻¹	21,2	23,4	25,0	26,1	27,3
y_i , м·с ⁻¹	4,2	4,4	4,3	4,5	4,6

Алгоритм виконання завдання:

1. Дані тестування занесіть до робочої таблиці, скориставшись засобами табличного процесора MS Excel виконайте необхідні розрахунки (рис. 14.2).

Для знаходження середнього арифметичного \bar{x} виконайте наступні дії: встановіть курсор миші в комірку B11 → задайте формулу: =CPЗНАЧ → виділіть діапазон B5: B9 → натисніть *Enter*.

Для знаходження середнього арифметичного \bar{y} виконайте наступні дії: встановіть курсор миші в комірку C11 → задайте формулу: =CPЗНАЧ → виділіть діапазон C5: C9 → натисніть *Enter*. Або визначте за формулами:
 $\bar{x} = \frac{123,0}{5} = 24,6$; $\bar{y} = \frac{22,0}{5} = 4,4$.

Для знаходження коефіцієнта кореляції Пірсона виконайте наступні дії: встановіть курсор миші в комірку H12 → задайте формулу:

=F10/КОРЕНЬ(G10*H10) → натисніть клавішу *Enter*. Або визначте за формулою (1):

$$\text{звідси, } r_{xy} = \frac{1,33}{\sqrt{22,7 \cdot 0,10}} = \frac{1,33}{\sqrt{2,27}} = \frac{1,33}{1,51} \approx 0,88.$$

2. Розрахуйте число ступенів свободи:

$$k = n - 2;$$

$$k = 5 - 2 = 3.$$

3. Порівняйте фактичне значення r_{xy} ($r_{xy} = 0,88$) з табличним значенням $r_{кр}$ для $k = 3$ при $p = 0,95$ (додаток Є).

A	B	C	D	E	F	G	H
1							
2	Робоча таблиця для розрахунку коефіцієнта кореляції Пірсона						
3							
4	x_i	y_i	$x_i - \bar{x}$	$y_i - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
5	21.2	4.2	-3.4	-0.2	0.68	11.56	0.04
6	23.4	4.4	-1.2	0.0	0.00	1.44	0.00
7	25.0	4.3	0.4	-0.1	-0.04	0.16	0.01
8	26.1	4.5	1.5	0.1	0.15	2.25	0.01
9	27.3	4.6	2.7	0.2	0.54	7.29	0.04
10	123	22	—	—	1.33	22.70	0.10
11							
12						r_{xy}	0.88

Рисунок 14.2 – Робоча таблиця для розрахунку коефіцієнта кореляції Пірсона

Висновок. Знайдений коефіцієнт кореляції Пірсона $r_{xy} = 0,88$ вказує на тісну кореляційну залежність між швидкістю вильоту шайби і швидкістю ковзання по льоду, тобто при збільшенні швидкості ковзання по льоду швидкість вильоту шайби буде значно більшою. Оскільки $r_{xy} > r_{кр}$, $r_{xy} = 0,88$, $r_{кр} = 0,87$ для $k=3$ при $p = 0,95$, можна говорити про те, що виявлена залежність достовірна.

2.2. Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена

Група спортсменок синхронного плавання однакової кваліфікації (КМС) тренувалася за спеціальною програмою, що забезпечує розвиток швидкісних здатностей. У групі перед початком програми було проведено комбінований тест “Екбіте + Балетна нога (пропливши 50 м)”. За який виставлено бали, відповідно до чого спортсменок розподілили за місцями x_i (ранжовано). По закінченні програми було проведено повторний тест і відповідно визначено місця y_i . Встановіть залежність між результатами на початку проведення програми і наприкінці на контрольному тестуванні.

Алгоритм виконання завдання

1. Розрахунок коефіцієнта рангової кореляції Спірмена обчислюють за формулою (2), де d_x і d_y – ранги показників, тобто місця величин в їхній ранжованій сукупності. Якщо в сукупності декілька однакових величин, то їхні ранги дорівнюють середньому арифметичному від місць, які займають ці величини.

2. Дані тестування занесіть до робочої таблиці, скориставшись засобами табличного процесора MS Excel виконайте необхідні розрахунки (рис. 14.3).

Для знаходження коефіцієнта рангової кореляції Спірмена виконайте наступні дії: встановіть курсор миші в комірку E38 → задайте формулу: $1 - (6 * E36) / (B36 * (B36 * B36 - 1))$ → натисніть клавішу *Enter*. Або визначте за формулою (2):

$$\text{звідси, } \rho_{xy} = 1 - \frac{6 \cdot 60}{30(30^2 - 1)} = 1 - \frac{360}{26970} = 1 - 0,013 = 0,99.$$

	A	B	C	D	E
1					
2		<i>Робоча таблиця для розрахунку</i>			
3		<i>коефіцієнта рангової кореляції Спірмена</i>			
4					
5		x_i	y_i	$x_i - y_i$	$(x_i - y_i)^2$
6		1	3	-2	4
7		2	2	0	0
8		3	1	2	4
9		4	4	0	0
10		5	6	-1	1
11		6	5	1	1
12		7	9	-2	4
13		8	8	0	0
14		9	7	2	4
15		10	10	0	0
16		11	12	-1	1
17		12	13	-1	1
18		13	11	2	4
19		14	17	-3	9
20		15	14	1	1
21		16	15	1	1
22		17	16	1	1
23		18	18	0	0
24		19	22	-3	9
25		20	19	1	1
26		21	20	1	1
27		22	21	1	1
28		23	23	0	0
29		24	26	-2	4
30		25	24	1	1
31		26	25	1	1
32		27	27	0	0
33		28	30	-2	4
34		29	28	1	1
35		30	29	1	1
36		30	30	-	60
37					
38				ρ_{xy}	0,99

Рисунок 14.3 – Робоча таблиця для розрахунку коефіцієнта рангової кореляції Спірмена

Висновки. Знайдений коефіцієнт рангової кореляції Спірмена $\rho_{xy} = 0,99$ вказує на тісну кореляційну залежність між результатами на початку проведення програми, яка забезпечує розвиток швидкісних здатностей і наприкінці на контрольному тестуванні. Отже, дана програма має місце використання в тренувальному процесі.

3. Завдання для самоперевірки

3.1. Контрольні запитання

1. Що таке кореляція?
2. Що таке прямий кореляційний зв'язок?
3. Що таке обернений кореляційний зв'язок?
4. Що таке кореляційне поле?
5. За якою формулою обчислюють коефіцієнт парної кореляції Пірсона?
6. За якою формулою обчислюють коефіцієнт рангової кореляції Спірмена?
7. Які існують властивості коефіцієнтів кореляції Пірсона та Спірмена?
8. В яких межах знаходяться коефіцієнти кореляції Пірсона і Спірмена?

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю

1) Кореляція – це вид взаємозв'язку між випадковими величинами. Кожна величина являє собою безліч однотипних варіативних показників.

правильно

неправильно

2) Прямий позитивний кореляційний зв'язок тоді, коли зі збільшенням (зменшенням) однієї величини зменшуються (збільшуються) значення іншої.

правильно

неправильно

3) Якщо $r = 0$, то взаємозв'язок між випадковими величинами X і Y відсутній і вони називаються негативним криволінійним.

правильно

неправильно

4) Коефіцієнт кореляції Пірсона застосовують для дослідження взаємозв'язку двох нормально розподілених величин, вимірних у метричних шкалах в одній і тій самій вибірці.

правильно

неправильно

5) Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена належить до непараметричних показників зв'язку між величинами, представленими в порядковій шкалі, або одна з них – у порядковій, а інша – в метричній.

правильно

неправильно

3.3. Робота з формулами

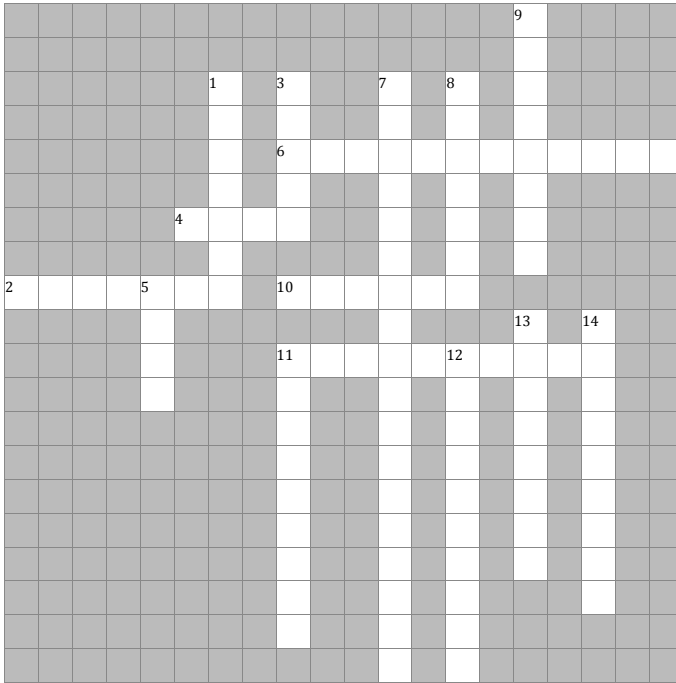
Виправте помилки у формулах, та запишіть їх правильно:

$$1. r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})}};$$

$$2. \rho_{xy} = 1 - \frac{6 - \sum_{i=1}^n (d_x - d_y)^2}{n \cdot (n^3 - 1)}.$$

КОМПЛЕКСНЕ ЗАВДАННЯ З РОЗДІЛУ 4 “МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ”

1. Розгадайте кросворд



По вертикалі:

1. Кореляція, за якої кожна з ознак представлена в ряду своїм порядковим номером, місцем.
3. Вид кореляції.
5. Порядковий номер одиниці сукупності в ранжованому ряді.
7. Помилка, яка вказує відхилення вибіркової сукупності за певними характеристиками від генеральної сукупності.
8. Величина, що знаходиться в середині ряду величин.
9. Графік залежності варіантів ряду та накопиченої частоти.
11. Середній квадрат відхилення варіантів від середньої арифметичної.
12. Дослідження двох груп футболістів при $n_{1,2}=15$, які не підлягають нормальному закону розподілення, вимагає використання критерія... ..
13. Величина, за якою перевіряють гіпотезу.
14. Вид взаємозв'язку між вибірками.

По горизонталі:

2. Відокремлена частина генеральної сукупності.
4. Значення випадкової величини, що найчастіше зустрічається в сукупності спостережень.
6. Строга відповідність варіантів і їхніх частот у варіаційних рядах.
10. Критерій, за яким σ_{D_1/D_2} .
11. Якщо $\text{tr} \geq \text{tr}_p$, то різниця між вибірками статистично ...

2. Робота з формулами

Запишіть правильно формули та вкажіть фізичний зміст кожного з позначень

1. $\rho = \frac{\sigma_{\text{виб}}}{\sigma} * 100\%$

де ρ –
 $\sigma_{\text{виб}}$ –
 σ –

2. $m = \frac{S_{\text{виб}}}{\sigma}$, якщо обсяг вибірки більше 30,

де m –
 $S_{\text{виб}}$ –
 σ –

3. $-m \cdot \sigma \leq \bar{X}_{\text{ген}} - \bar{x}_{\text{виб}} \leq m \cdot \sigma$,

де m –
 σ –
 $\bar{X}_{\text{ген}}$ –
 $\bar{x}_{\text{виб}}$ –

4. $\rho = \frac{D_1}{\sigma}$,

де ρ –
 σ –
 D_1 –

5. $\rho = 1 - \frac{\sum_{i=1}^k (x_i - y_i)^2}{(n^2 - 1)}$,

де ρ –
? –
? –
 n –
 x_i –
 y_i –

3. Тести

- Що називають вибіркою?
 - вибірка – це репрезентативна (представницька) частина генеральної сукупності.
 - вибірка – це найбільш загальна сукупність об'єктів, об'єднаних за однією ознакою.
 - вибірка – це найбільш загальна сукупність об'єктів, об'єднаних за кількома ознаками.
 - вибірка – величина, яка характеризує різницю між значеннями генерального та вибіркового параметрів.
- Помилку репрезентативності використовують для:
 - розподілу генеральної сукупності.
 - знаходження основних характеристик емпіричного розподілу даних, а також для оцінки однорідності вибірки.
 - оцінки однорідності вибірки.
 - характеристики різниці між значеннями генерального і вибіркового параметрів.
- Полігон частот будується за:
 - показниками значень варіантів ряду x_i (вісь Y) і значень частоти ряду n_i (вісь X).
 - показниками значень варіантів ряду x_i (вісь Y) і значень накопиченої частоти ряду m_i (вісь X).
 - показниками значень варіантів ряду x_i (вісь X) і значень накопиченої частоти ряду m_i (вісь Y).
 - показниками значень варіантів ряду x_i (вісь X) і значень частоти ряду n_i (вісь Y).
- Яку величину використовують для перевірки гіпотези про явище, що вивчається?
 - критерій.
 - вибірка.
 - сукупність.
 - розподіл.
- Кореляція – це:
 - величина, яку використовують при порівнянні вибірок за чинником розсіювання (дисперсією).

- b. найбільш загальна сукупність об'єктів, об'єднаних за однією ознакою.
- c. найбільш загальна сукупність об'єктів, об'єднаних за різними ознаками.
- d. взаємозв'язок між ознаками.

ВІДПОВІДІ ДО ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Відповіді до лабораторної роботи №1:

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю: 1) неправильно; 2) неправильно; 3) правильно; 4) правильно; 5) правильно; 6) правильно.

3.3. Тести. Оберіть правильну відповідь на запитання: 1) b; 2) b; 3) c; 4) b; 5) c; 6) d.

3.4. Робота з малюнком. Підпишіть назви пристроїв: а) вінчестер; б) сканер; в) джойстик; г) монітор; ґ) колонки; д) плотер; е) клавіатура; є) трекбол; ж) мікрофон; з) принтер; и) блок живлення; і) диск.

3.5. Знайдіть 13 слів, пов'язаних з темою “Апаратно-технічне забезпечення та основи роботи з ПК”: принтер, процесор, мікрофон, вінчестер, карта, аудіо, відео, сканер, оперативна плата, системний блок, колонки.

Відповіді до лабораторної роботи №2

3.2. Тести: 1) а; 2) d; 3) а; 4) а.

3.3. Розгадайте кросворд: по горизонталі: 3) пошук; 4) права; 5) ліва; 7) розширення; 8) вид; 11) плюс; по вертикалі: 1) зірочка; 2) Проводник; 6) ярлик; 9) сервіс; 10) мінус.

Відповіді до лабораторної роботи №3

3.2. Тести: 1) а; 2) c; 3) d; 4) а; 5) b.

3.3. Розгадайте кросворд: по горизонталі: 1) антивірусна; 2) архіватор; 9) перевірка; 10) вилучення; по вертикалі: 1) архівування; 3) саморозпаковуючий; 4) бази; 5) моніторинг; 7) стиснення; 9) пароль; 11) ехе; 12) багатотомний; 13) оновлення.

Відповіді до комплексного завдання розділу 1: “Основи роботи в Windows”

1. Запитання з альтернативною відповіддю: 1) правильно; 2) правильно; 3) правильно; 4) неправильно; 5) неправильно; 6) правильно; 7) правильно; 8) правильно; 9) правильно.

2. Тести: Оберіть правильну відповідь на запитання: 1) c; 2) c; 3) b; 4) d; 5) b; 6) d; 7) а.

3. Робота з малюнком. Розгадайте ребуси: 1) комп'ютер; 2) вінчестер.

4. Розгадайте кросворд: по горизонталі: 1) мікропроцесор; 5) принтер; 9) вінчестер; 10) джойстик; 13) колонки; 14) графобудівник; 15) антивірусна; по вертикалі: 1) монітор; 2) системний; 3) мікрофон; 4) провідник; 6) плотер; 7) процесор; 8) відеокарта; 11) сканер; 12) ярлик.

Відповіді до лабораторної роботи №4

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю: 1) неправильно; 2) правильно; 3) правильно.

3.3. Кросворд. Знайдіть 8 слів із теми «Текстовий процесор MS Word»: інтервал, таблиця, строка, процесор, шрифт, графік, форматування, діаграма.

3.4. Робота з малюнком. Підпишіть елементи вікна MS Word: 1) кнопка Microsoft Office; 2) панель швидкого доступу; 3) рядок заголовка; 4)

вкладки; 5) кнопки управління вікном; 6) стрічка MS Word; 7) координатні лінійки; 8) групи взаємопов'язаних елементів управління; 9) кнопки виклику діалогових вікон; 10) смуга прокручування; 11) робоча зона; 12) рядок стану.

Відповіді до лабораторної роботи №5

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю: 1) правильно; 2) неправильно; 3) неправильно.

3.3. Кросворд. Знайдіть усі слова з теми «Побудова таблиць у процесорі Microsoft Word»: по горизонталі: 1) межа; 2) конструктор; 3) таблиця; 4) стовпчик; 5) автопідбір; 6) макет; по вертикалі: 1) формула; 2) заливка; 3) обчислення; 4) комірка; 5) формат; 6) олівець; 7) вирівнювання; 8) рядок.

3.4. Тести. Оберіть правильну відповідь на запитання: 1) а; 2) б; 3) а; 4) б; 5) б; 6) д.

Відповіді до лабораторної роботи №6

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю: 1) правильно; 2) неправильно; 3) правильно.

Відповіді до комплексного завдання розділу 2 «Системи обробки текстової інформації засобами текстового процесора MS Word»

1. Запитання з альтернативною відповіддю: 1) правильно; 2) неправильно; 3) неправильно; 4) правильно; 5) правильно.

2. Тести. Оберіть правильну відповідь на запитання: 1) с; 2) а; 3) б; 4) с; 5) с; 6) а; 7) б; 8) с; 9) д; 10) а.

3. Розгадайте кросворд: по вертикалі: 1) лінійка; 3) вирівнювання; 4) комірка; 5) інтервал; 7) процесор; 8) абзац; 9) легенда; 11) шрифт; 16) курсор; по горизонталі: 2) діаграма; 6) таблиця; 7) поля; 10) відступ; 12) заливка; 13) графік; 14) межа; 15) форматування; 17) стовпчик; 18) строка.

Відповіді до лабораторної роботи №7

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю: 1) правильно; 2) неправильно; 3) неправильно; 4) неправильно; 5) правильно.

3.3. Тести: 1) б; 2) а; 3) б; 4) а; 5) б; 6) а; 7) б; 8) д; 9) е.

3.4. Робота з малюнком: 1) кнопка Microsoft Office; 2) кнопка для виділення всіх комірок робочої зони; 3) поле імені; 4) кнопка виклику діалогового вікна; 5) заголовки стовпчиків; 6) активна комірка; 7) ярличок аркуша; 8) смуги прокручування.

Відповіді до лабораторної роботи №8

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю: 1) неправильно; 2) правильно; 3) неправильно; 4) неправильно; 5) правильно.

3.3. Тести: 1) а; 2) с; 3) с; 4) б.

3.4. Розгадайте кросворд: вісь, графік, діаграма, діапазон, конструктор, легенда, макет, сітка.

Відповіді до лабораторної роботи №9

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю: 1) правильно; 2) правильно; 3) правильно; 4) правильно; 5) неправильно; 6) неправильно; 7) правильно.

3.3. Тести: 1) с; 2) д; 3) д; 4) с.

3.4. Робота з рисунком: 1) адреса виділеної комірки (*имя*); 2) рядок формул; 3) кнопка *сума*.

3.5. Знайдіть 10 слів з теми “Обчислення за допомогою формул ьа функцій у середовищі табличного процесора MS Ecel”: коррел, аргумент, категорія, сумм, дорівнює, формула, комірка, функція, поширення, редагування.

Відповіді до комплексного завдання розділу 3 “Системи обробки табличних даних засобами табличного процесора MS Excel”

1. Запитання з альтернативною відповіддю: 1) неправильно; 2) неправильно; 3) правильно; 4) правильно; 5) неправильно; 6) правильно; 7) неправильно. *Тести:* 1) b; 2) a; 3) b; 4) b,c; 5) a; 6) b; 7) a; 8) c; 9) a; 10) c; 11) b; 12) d; 13) e; 14) c; 15) b; 16) c.

2. Розгадайте кросворд: по горизонталі: 1) аркуш; 3) діапазон; 5) вісь; 6) книга; 7) формула; 9) побудови; 12) текст; 13) дорівнює; по вертикалі: 2) комірка; 4) діаграма; 7) функція; 8) стрічка; 10) автозаповнення; 11) легенда.

Відповіді до лабораторної роботи №10

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю: 1) правильно; 2) правильно; 3) правильно; 4) неправильно; 5) правильно; 6) правильно; 7) неправильно.

3.3. Тести: b; 2) b; 3) a; 4) c; 5) b; 6) a; 7) b.

3.4. Робота з малюнком: 1) кумулята; 2) гістограма; 3) полігон частот.

3.5. Знайдіть 15 слів із теми “Елементи описової статистики”: частота, дисперсія, статистика, величина, варіаційний, накопичена, середня ранжування, варіанта, медіана, кумулята.

Відповіді до лабораторної роботи №11

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю: 1) правильно; 2) неправильно; 3) правильно; 4) неправильно; 5) правильно.

Відповіді до лабораторної роботи №12

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю: 1) неправильно; 2) неправильно; 3) правильно; 4) правильно.

3.3. Кросворд. Знайдіть 15 слів з теми “Параметричні критерії”: гіпотеза; Фішер; твердження; характеристика; вибірка; Стьюдент; вірогідність; критерій; помилка; параметр; сукупність; фактор; припущення; дисперсія; відхилення.

Відповіді до лабораторної роботи №13

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю: 1) правильно; 2) неправильно; 3) правильно; 4) правильно, 5) правильно.

Відповіді до лабораторної роботи №14

3.2. Запитання з альтернативною відповіддю: 1) правильно; 2) неправильно; 3) неправильно; 4) правильно; 5) правильно.

Відповіді до комплексного завдання розділу 4 “Методи математичної статистики”

1. Розгадайте кросворд: по вертикалі: 1) рангова; 3) парна; 5) ранг; 7) репрезентативності; 8) медіана; 9) кумулята; 11) дисперсія; 12) Вілкоксона; 13) критерій; 14) кореляція; по горизонталі: 2) вибірка; 4) мода; 6) розподілення; 10) Фішера; 11) достовірна.

ДОДАТКИ

Додаток А

Сфера застосування діаграм різних типів

Тип діаграми	Сфера застосування
Гістограма (Column charts)	Показує зміну даних протягом певного відрізка часу. Для наочного порівняння різних величин використовують вертикальні стовпчики, які можуть бути об'ємними і плоскими. Висота стовпчика пропорційна значенню, представленою в таблиці. Тривимірні гістограми показують розподіл значень за категоріями і рядами даних. Вісь категорій у гістограмі розташовується по горизонталі, вісь значень — по вертикалі. Таке розташування осей підкреслює характер зміни значень у часі. На об'ємній гістограмі з перспективою порівнювані значення розташовуються у площині (уздовж двох осей). Гістограма з накопиченням дозволяє представити відношення окремих складових до їхнього сукупного значення
Лінійчата (Bar chart)	Дає можливість порівнювати значення різних показників. Зовні нагадує повернену на 90° гістограму. Вісь категорій розташована по вертикалі, вісь значень — по горизонталі. Це дозволяє звернути більшу увагу на порівнювані значення, ніж на час. Може бути побудована з накопиченням, аби показати вклад окремих елементів у загальну суму
Графік (Line chart)	Показує, як змінюється один із показників (Y) при зміні іншого показника (X) із заданим кроком. Excel дозволяє побудувати об'ємні графіки і стрічкові діаграми. Графік із накопиченням відображає зміну загальної суми за часом або по категорії
	Показує співвідношення між різними частинами

Кругова (Pie chart)	одного ряду даних, що становить у сумі 100%. Зазвичай використовують у доповідях і презентаціях, коли необхідно виділити головний елемент і для відображення вкладу у відсотках кожного джерела. Для полегшення відображення маленьких секторів в основній діаграмі їх можна об'єднати в один елемент, а потім показати на окремій діаграмі поряд з основною
Точкова(Scatter chart)	Показує зміну чисельних значень декількох рядів даних (вісь Y) через нерівні проміжки (вісь X), або відображає дві групи чисел як один ряд координат x і y. Розташовуючи дані, помістіть значення x в один стовпець або один рядок, а відповідні значення y в сусідні рядки або стовпці. Зазвичай використовується для наукових даних
Діаграма з областями (Area chart)	Показує зміни, що відбуваються з часом. Відрізняється від графіків тим, що дозволяє показати зміну суми значень усіх рядів даних і вклад кожного з них
Кільцева (Doughnut chart)	Дозволяє показати відношення частин до цілого. Може включати декілька рядів даних. Кожне кільце діаграми відповідає одному ряду даних
Пелюсткова (Radar chart)	Вводить для кожної категорії власні осі координат, що розходяться променями з початку координат. Лінії сполучають значення, що належать до одного ряду. Дозволяє порівнювати сукупні значення кількох рядів даних. Наприклад, при зіставленні кількості вітамінів у різних соках зразок, що охоплює найбільшу площу, містить максимальну кількість вітамінів
Поверхня (3-D surface chart)	Використовують для пошуку найкращого поєднання в двох наборах даних. Відображає натягнуту на крапки поверхню, залежну від двох змінних. Як на топографічній карті, зони, що належать до одного діапазону значень,

	виділяють однаковим кольором або узором. Діаграму можна повертати і оцінювати з різних точок зору
Булбашкова (Bubble chart)	Відображає на площині набори з трьох значень. Є різновидом точкової діаграми. Розмір маркера даних показує значення третьої змінної. Значення, які відкладаються по осі X, повинні розташовуватися в одному рядку або в одному стовпчику. Відповідні значення осі Y і значення, які визначають розміри маркерів даних, розташовуються в сусідніх рядках або стовпчиках
Біржова (Stock chart)	Зазвичай застосовують для демонстрації цін на акції. Можна використовувати для демонстрації наукових даних, наприклад для відображення змін температури. Біржова діаграма, яка показує обсяги, має дві осі значень: одну для стовпчиків, які вимірюють обсяг, і іншу — для цін на акції. Для побудови біржових діаграм необхідно розташувати дані в правильному порядку
Циліндрична (Cylinder), конічна (Cone) і пірамідальна (Pyramid)	Мають вигляд гістограми із стовпчиками циліндричної, конічної і пірамідальної форми. Дозволяють істотно поліпшити зовнішній вигляд і наочність об'ємної діаграми

Додаток Б

Критичні точки двобічного розподілу Стьюдента (t_{α})

N	Рівень значущості α				N	Рівень значущості α			
	0.1	0.05	0.01	0.001		0.1	0.05	0.01	0.001
1	6.314	12.70 6	63.65 7	636.61	21	1.721	2.080	2.831	3.819
2	2.920	4.308	9.925	31.599	22	1.717	2.074	2.819	3.792
3	2.353	3.182	5.841	12.924	23	1.714	2.069	2.807	3.768
4	2.132	2.776	4.604	8.610	24	1.711	2.064	2.797	3.745
5	1.943	2.447	3.707	5.959	25	1.708	2.060	2.787	3.725
6	1.943	2.447	3.707	5.959	26	1.706	2.056	2.779	3.707
7	1.895	2.365	3.499	5.408	27	1.703	2.052	2.771	3.690
8	1.860	2.306	3.355	5.041	28	1.701	2.048	2.763	3.674
9	1.833	2.262	3.250	4.781	29	1.699	2.045	2.756	3.659
10	1.812	2.228	3.169	4.587	30	1.697	2.042	2.750	3.646
11	1.795	2.201	3.106	4.437	40	1.684	2.021	2.704	3.551
12	1.782	2.179	3.055	4.318	50	1.676	2.009	2.678	3.505
13	1.771	2.160	3.012	4.221	60	1.664	2.000	2.660	3.505
14	1.761	2.145	2.977	4.140	80	1.664	1.990	2.639	3.416
15	1.753	2.131	2.947	4.073	100	1.660	1.984	2.626	3.391
16	1.746	2.120	2.921	4.015	120	1.658	1.980	2.617	3.373
17	1.740	2.110	2.898	3.965	200	1.653	1.972	2.601	3.340
18	1.734	2.101	2.878	3.922	500	1.648	1.965	2.586	3.310
19	1.729	2.093	2.861	3.883	∞	1.645	1.960	2.580	3.291
20	1.725	2.086	2.845	3.850					

Критичні точки однобічного розподілу Фішера ($F_{\text{гр}}$)

(k_1 - число ступенів свободи більшої дисперсії, k_2 - число ступенів свободи меншої дисперсії; верхні числа відповідають рівню значущості 0.05, середні – 0.01 й нижні – 0.001)

k_1 k_2	4	5	6	7	8	9	10	12	16	20	40	100
4	6.4	6.3	6.2	6.1	6.0	6.0	6.0	5.9	5.8	5.8	5.7	5.7
	16.0	15.5	15.2	15.0	14.8	14.7	14.5	14.4	14.1	14.0	13.7	13.6
	53.4	51.7	50.5	49.8	49.0	48.6	48.2	47.4	46.6	46.2	45.4	44.7
5	5.2	5.0	5.0	4.9	4.8	4.8	4.7	4.7	4.6	4.6	4.5	4.4
	11.4	11.1	10.7	10.5	10.3	10.3	10.1	9.9	9.7	9.6	9.3	9.1
	31.1	29.8	28.8	28.2	27.6	27.3	27.0	26.4	25.8	25.4	24.8	24.3
6	4.5	4.4	4.3	4.2	4.2	4.1	4.0	4.0	3.9	3.9	3.8	3.7
	9.2	8.8	8.5	8.3	8.1	8.0	7.9	7.7	7.5	7.4	7.1	7.0
	21.9	20.8	20.0	19.5	19.0	18.8	18.5	18.0	17.5	17.2	16.6	16.2
7	4.1	4.0	3.9	3.8	3.7	3.7	3.6	3.6	3.5	3.4	3.3	3.3
	7.9	7.5	7.2	7.0	6.8	6.7	6.6	6.5	6.2	6.2	5.9	5.8
	17.2	16.2	15.5	15.1	14.6	14.4	14.2	13.7	13.2	13.0	12.5	12.1
8	3.8	3.7	3.6	3.5	3.4	3.4	3.3	3.3	3.2	3.2	3.1	3.0
	7.0	6.6	6.4	6.2	6.0	5.9	5.8	5.7	5.5	5.4	5.1	5.0
	14.4	13.5	12.9	12.5	12.0	11.8	11.6	11.2	10.8	10.5	10.1	9.7
9	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2	3.2	3.1	3.1	3.0	2.9	2.8	2.8
	6.4	6.1	5.8	5.6	5.5	5.4	5.3	5.1	4.9	4.8	4.6	4.4
	12.6	11.7	11.1	10.8	10.4	10.2	10.0	9.6	9.2	8.9	8.5	8.1

10	3.5	3.3	3.2	3.1	3.1	3.0	3.0	3.0	2.9	2.8	2.7	2.6
	6.0	5.6	5.4	5.2	5.1	5.0	4.9	4.7	4.5	4.4	4.1	4.0
	11.3	10.5	9.9	9.6	9.2	9.0	8.9	8.5	8.1	7.8	7.4	7.1
12	3.3	3.1	3.0	2.9	2.9	2.8	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.4
	5.4	5.1	4.8	4.7	4.5	4.4	4.3	4.2	4.0	3.7	3.6	3.5
	9.6	8.9	8.4	8.1	7.7	7.5	7.4	7.0	6.7	6.5	6.1	5.7
14	3.1	3.0	2.9	2.8	2.7	2.7	2.6	2.5	2.4	2.4	2.3	2.2
	5.0	4.7	4.5	4.3	4.1	4.0	3.9	3.8	3.6	3.5	3.3	3.1
	8.6	7.9	7.4	7.1	6.8	6.6	6.5	6.1	5.8	5.6	5.2	4.9
16	3.0	2.9	2.7	2.7	2.6	2.5	2.5	2.4	2.3	2.3	2.2	2.1
	4.8	4.4	4.2	4.0	3.9	3.8	3.7	3.5	3.4	3.3	3.0	2.9
	7.9	7.3	6.8	6.5	6.2	6.1	5.9	5.6	5.3	5.1	4.7	4.4
18	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0
	4.6	4.2	4.0	3.8	3.7	3.6	3.5	3.4	3.2	3.1	2.8	2.7
	7.5	6.8	6.4	6.1	5.8	5.6	5.5	5.1	4.8	4.7	4.3	4.0
20	2.9	2.7	2.6	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9
	4.4	4.1	3.9	3.7	3.6	3.5	3.4	3.2	3.0	3.0	2.7	2.5
	7.1	6.5	6.0	5.7	5.4	5.3	5.1	4.8	4.5	4.4	4.0	3.7
40	2.6	2.4	2.3	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6
	3.8	3.5	3.3	3.1	3.0	2.9	2.8	2.7	2.5	2.4	2.1	1.9
	5.8	5.2	4.8	4.6	4.3	4.2	4.0	3.7	3.5	3.3	3.0	2.6
100	2.5	2.3	2.2	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.7	1.7	1.5	1.4
	3.5	3.2	3.0	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.2	2.1	1.8	1.6
	5.0	4.5	4.1	3.9	3.7	3.4	3.4	3.1	2.8	2.7	2.3	1.9

**Граничні значення критерію Уїлкоксона ($W_{гр}$) для сполучених пар
(n – кількість парних наглядів)**

n	α		n	α		n	α	
	0.05	0.01		0.05	0.01		0.05	0.01
6	1		13	18	11	20	53	39
7	3		14	22	14	21	60	44
8	5	1	15	26	17	22	67	50
9	7	3	16	31	21	23	74	56
10	9	4	17	36	24	24	82	62
11	12	6	18	41	29	25	90	69
12	15	8	19	47	33			

Граничні значення критерію Уайта (T_p)

Більше число спостережень	Менше число спостережень													
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4			11											
5		6	11	77										
6		7	12	18	26									
7		7	13	20	27	36								
8	3	8	14	21	29	38	49							
9	3	8	15	22	31	40	51	63						
10	3	9	15	23	32	42	53	65	78					
11	4	9	16	24	34	44	55	68	81	96				
12	4	10	17	26	35	46	58	71	85	99	115			
13	4	10	18	27	37	48	60	73	88	103	119	137		
14	4	11	19	28	38	50	63	76	91	106	123	141	160	
15	4	11	20	29	40	52	65	79	94	110	127	145	164	185
16	4	12	21	31	42	54	67	82	97	114	131	150	169	
17	5	12	21	32	43	56	70	84	100	117	135	154		
18	5	13	22	33	45	58	72	87	103	121	139			
19	5	13	23	34	46	60	74	90	107	124				
20	5	14	24	35	48	62	77	93	110					
21	6	14	26	37	50	64	79	95						

22	6	15	26	38	51	66	82							
23	6	15	27	39	53	68								
24	6	15	28	40	55									
25	6	16	28	42										
26	7	17	29											
27	7	17												

Границі критичного інтервалу критерію “знаків”

n	інтервал	N	Інтервал	n	інтервал	n	інтервал
5	0 – 5	29	9 – 20	53	19 – 34	77	30 – 47
6	1 – 5	30	10 – 20	54	20 – 34	78	30 – 48
7	1 – 6	31	10 – 21	55	20 – 35	79	31 – 48
8	1 – 7	32	10 – 22	56	21 – 35	80	31 – 49
9	2 – 7	33	11 – 22	57	21 – 36	81	32 – 49
10	2 – 8	34	11 – 23	58	22 – 36	82	32 – 50
11	2 – 9	35	12 – 23	59	22 – 37	83	33 – 50
12	3 – 9	36	12 – 24	60	22 – 38	84	33 – 51
13	3 – 10	37	13 – 24	61	23 – 38	85	33 – 52
14	3 – 11	38	13 – 25	62	23 – 39	86	34 – 52
15	4 – 11	39	13 – 26	63	24 – 39	87	34 – 53
16	4 – 12	40	14 – 26	64	24 – 40	88	35 – 53
17	5 – 12	41	14 – 27	65	25 – 40	89	35 – 54
18	5 – 13	42	15 – 27	66	25 – 41	90	36 – 54
19	5 – 14	43	15 – 28	67	25 – 41	91	36 – 55
20	6 – 14	44	16 – 28	68	26 – 42	92	37 – 55
21	6 – 15	45	16 – 29	69	26 – 43	93	37 – 56
22	6 – 16	46	16 – 30	70	27 – 43	94	38 – 56
23	7 – 16	47	17 – 30	71	27 – 44	95	38 – 57
24	7 – 17	48	17 – 31	72	28 – 44	96	38 – 58
25	8 – 17	49	18 – 31	73	28 – 45	97	39 – 58
26	8 – 18	50	18 – 32	74	29 – 45	98	39 – 59
27	8 – 19	51	19 – 32	75	29 – 46	99	40 – 59
28	9 – 19	52	19 – 33	76	29 – 47	100	40 – 60

Перевірка коефіцієнта кореляції на значущість (відносно нуля)
(Закс, 1976)

Число ступенів свободи, $k = n - 2$	Рівень значущості, p		
	0,05	0,01	0,001
1	0,9969	A*	B*
2	0,9500	0,9900	0,9990
3	0,8783	0,9587	0,9911
4	0,811	0,917	0,974
5	0,754	0,875	0,951
6	0,707	0,834	0,925
7	0,666	0,798	0,898
8	0,632	0,765	0,872
9	0,602	0,735	0,847
10	0,576	0,708	0,823
11	0,553	0,684	0,801
12	0,532	0,661	0,780
13	0,514	0,641	0,760
14	0,497	0,623	0,742
15	0,482	0,606	0,725
16	0,468	0,590	0,708
17	0,456	0,575	0,693
18	0,444	0,561	0,679
19	0,433	0,549	0,665
20	0,423	0,537	0,652
21	0,413	0,526	0,640
22	0,404	0,515	0,629
23	0,396	0,505	0,618
24	0,388	0,496	0,607
25	0,381	0,487	0,597
26	0,374	0,478	0,588
27	0,367	0,470	0,579
28	0,361	0,463	0,570
29	0,355	0,456	0,562
30	0,349	0,449	0,554
35	0,325	0,418	0,519
40	0,304	0,393	0,490
50	0,273	0,354	0,443
60	0,250	0,325	0,408
70	0,232	0,302	0,380
80	0,217	0,283	0,357
90	0,205	0,267	0,338

Число ступенів свободи, $k = n - 2$	Рівень значущості, p		
	0,05	0,01	0,001
100	0,195	0,254	0,321
120	0,178	0,232	0,294
150	0,159	0,208	0,263
200	0,138	0,181	0,230
250	0,124	0,162	0,206
300	0,113	0,148	0,188
350	0,105	0,137	0,175
400	0,0978	0,128	0,164
500	0,0875	0,115	0,146
700	0,0740	0,0972	0,124
1000	0,0619	0,0813	0,104
1500	0,0505	0,0664	0,0847
2000	0,0438	0,0575	0,0734
	$A^* = 0,999877$		$B^* = 0,99999877$

Список літератури

1. Алехина Г. В. Информатика. Базовый курс : учеб. пособие / под. ред. Г. В. Алехиной. – [2-е изд., доп. и перераб.]. – М. : Маркет ДС Корпорейшн, 2010. – 731 с.
2. Англо-русский словарь по информационным технологиям / [С. Б. Орлов]. – М. : РадиоСофт, 2011. – 640 с.
3. Буйницька О.П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання / О. П. Буйницька. – К. : Центр учбової літератури, 2012. – 240 с.
4. Воскобойников Ю. Е. Теория вероятностей и математическая статистика (с примерами в Excel) / Ю. Е. Воскобойников, Т. Т. Баланчук. – Новосибирск, 2013. – 200 с.
5. Гришин В. Н. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебник / В. Н. Гришин, Панфилова Е. Е. – М. : Форум, Инфра-М, 2007. – 416 с.
6. Громов Ю.Ю. Информационные технологи / Ю. Ю. Громов, В. Е. Дидрих [и др.]. – Тамбов : ТГТУ, 2011. – 152 с.
7. Грошев А.С. Информатика : лабораторный практикум / А. С. Грошев. – Архангельск : Арханг. гос. техн. ун-т, 2012. – 145 с.
8. Гуда А. Н. Информатика. Общий курс : учебник / А. Н. Гуда, М. А. Бутакова, Н. М. Нечитайло, А. В. Чернов ; под общ. ред. В. И. Колесникова. – [4-е изд.]. – М. : Издательско-торговая корпорация Дашков и К, 2011. – 399 с.
9. Денисова Л. В. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте : учеб. пособие для вузов / Л. В. Денисова, И. В. Хмельницкая, Л. А. Харченко. – К. : Олимп. лит., 2008. – 127 с.
10. Денисова Л. В. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт із дисципліни «Сучасні комп'ютерні технології». Табличний процесор MS Excel / Л. В. Денисова, Л. А. Харченко. – К. : 2013. – 34 с.
11. Дибкова Л. М. Информатика та комп'ютерна техніка : навч. посіб. / Л. М. Дибкова. – [3-ге вид., доп.]. – К. : Академ-видав, 2011. – 464 с.
12. Ершова Е. Е. Лабораторный практикум по современным компьютерным технологиям : учеб. пособие. ч.2 Excel / Е. Е. Ершова. – Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2007. – 80 с.
13. Ефимова О. Курс компьютерной технологии / О. Ефимова, В. Морозов, Ю. Шафрин. – М. : АБФ, 2010. – 656 с.
14. Зарубина И. Н. Некоторые виды специальной поддержки образовательного процесса студентов с нарушенным зрением // Проблемы получения высшего образования лицами с нарушенным зрением: мат-лы науч.-практ. конф. – Н.Новгород, 2000.
15. Ильина Л. С. Основы обработки экономической информации в Excel 2007: метод. указания и задания для выполнения лаб. работ для студ. направлений Прикладная информатика и экономика / Л. С. Ильина, Н. Ю. Прокопенко. – Н. Новгород : ННГАСУ, 2010. – 135 с.
16. Иванов В. Г. Основи інформатики та обчислювальної техніки : підручник / В. Г. Иванов, В. В. Карасюк, М. В. Гвозденко ; за заг. ред. В. Г. Иванова. – Х. : Право, 2012. – 312 с.
17. Інформаційні системи і технології : навч. посіб. по базовій підготовці студ. рівня бакалавр і спеціаліст ден. і заоч. форм навч. / М-во освіти і науки,

- молоді та спорту України; Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського; Кафедра інформ. систем і технологій упр. / [Н. М. Спіцина, Т. В. Шабельник, С. В. Бондаренко]. – Донецьк : ДонНУЕТ, 2011. – 290 с.
18. Ковтанюк Ю.С. Самоучитель работы на ПК / Ю. С. Ковтанюк, С. В. Соловьян. – К. : Юниор, 2003. – 560 с.
 19. Косинський В. І. Сучасні інформаційні технології : навч. посіб. для студ. ВНЗ / В. І. Косинський, О. Ф. Швець. – [2-ге вид., випр.]. – К. : Знання, 2012. – 318 с.
 20. Костенко А. Б. Конспект лекцій по курсам Информатика, Информатика и компьютерная техника / А. Б. Костенко, Н. О. Манакова, Е. В. Кузьмичева. – Х. : Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва, 2011. – 94 с.
 21. Кукушкина О. И. Использование информационных технологий в различных областях специального образования : дис. доктора пед. Наук : 13.00.03 / Кукушкина Ольга Ильинична. – М., 2005. – 381 с.
 22. Макарова Н. В. Информатика : учеб. пособие / Н. В. Макарова, В. Б. Волков. – СПб. : Питер, 2011. – 576 с.
 23. Матвієнко М. П. Архітектура комп'ютера / М. П. Матвієнко, В. П. Розен, О. М. Закладний. – К. : Вид - во "Ліра-К", 2013. – 264 с.
 24. Немцова Т.И. Практикум по информатике : учеб. пособие / Т. И. Немцова, Ю. В. Назарова. – М. : ИНФРА-М, 2012. – Т. 1. – 320 с.
 25. Несен А. В. Microsoft Word 2007 : от новичка к профессионалу (+CD-ROM) / А. В. Несен. – М. : Солон-Пресс, 2013. – 416 с.
 26. Новожилов О. П. Информатика : учеб. пособие / О. П. Новожилов. – М. : Юрайт, 2012. – 564 с.
 27. Руденский Б. Е. Компьютер, как средство компенсации недостатка зрения, а так же социальной реабилитации инвалидов по зрению и их интеграции в общество [Электронный ресурс] / Б. Е. Руденский // Орел. – 2008.
 28. Сенкевич Г. Компьютер для людей с ограниченными возможностями / Г. Сенкевич. – СПб. : БХВ-Петербург, 2014. – 320 с.
 29. Статистика. Обработка спортивных данных на компьютере : учеб. пособие для студ. выс. учеб. заведений физ. культуры / [под ред. М. П. Шестакова и Г. И. Попова] – М. : СпортАкадемПресс, 2002. – 278 с.
 30. Степанов А. Н. Информатика. Базовый курс : для студ. гуманит. спец. вузов / А. Н. Степанов. – [6-е изд.]. – СПб. : Питер, 2012. – 719 с.
 31. Федотова Е. Л. Информатика : курс лекций / Е. Л. Федотова, А. А. Федотов. – М. : Форум, 2012. – 479 с.
 32. Швабе Р. В. Microsoft Word 2007 – это просто! / Р. В. Швабе. – М. : ИТ Пресс, 2014. – 400 с.
 33. Freund Rudolf J., Wilson William J., Sa Ping. Regression Analysis : Statistical Modeling of a Response Variable 2nd Edition. – Elsevier Inc., 2006. – 480 pages.
 34. Milton M. Head First Excel / Michael Milton. – O'Reilly, 2010. – 440 pages.
 35. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
 36. <http://www.processor.com.ua/chto-takoe-protessor>

У лабораторному практикумі подано теоретичний матеріал та приклади лабораторних завдань відповідно до програми із дисципліни «Комп'ютерна техніка та методи математичної статистики», розглянуто можливості системного та прикладного програмного забезпечення, зокрема операційного середовища Windows, основних програмних продуктів пакета MS Office, теоретичних основ теорії ймовірностей, математичної статистики та статистичного аналізу в галузі фізичної культури та спорту.

Рекомендовано вченою радою Національного університету фізичного виховання і спорту України.

Укладачі:

Кашуба В.О. – доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор, проректор з наукової роботи Національного університету фізичного виховання і спорту України

Денисова Л.В. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри кінезіології Національного університету фізичного виховання і спорту України

Усиченко В.В. - кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент кафедри кінезіології Національного університету фізичного виховання і спорту України

Харченко Л.А. – старший викладач кафедри кінезіології Національного університету фізичного виховання і спорту України

Хлевна Ю.Л. – кандидат технічних наук, викладач кафедри кінезіології Національного університету фізичного виховання і спорту України

Бойко А.М. – старший викладач кафедри кінезіології Національного університету фізичного виховання і спорту України

Караватська М.В. – викладач кафедри кінезіології Національного університету фізичного виховання і спорту України

Вишневецька В.П. – викладач кафедри кінезіології Національного університету фізичного виховання і спорту України

Рецензенти:

Павленко П.М – доктор технічних наук, професор, заступник директора з навчально-методичної роботи інституту Національного авіаційного університету

Хмельницька І.В. – кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент кафедри кінезіології Національного університету фізичного виховання і спорту України

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

