

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ,
ПСИХОЛОГІЇ, ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ВИЩОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

Кафедра інноваційних та інформаційних технологій в освіті

Шахіна І. Ю.

**ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ
СТАТИСТИЧНОГО ОПРАЦЮВАННЯ
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ**

(Лабораторний практикум)

Вінниця – 2024

УДК 004.9:519.2(075.8)

DOI: [https://doi.org/10.31652/004.9:519.2\(075.8\)-1-198](https://doi.org/10.31652/004.9:519.2(075.8)-1-198)

Ш 31

Шахіна І. Ю. Цифрові технології статистичного опрацювання експериментальних даних (Лабораторний практикум): навчальний посібник. Вінниця: ФОП Тарнашинський О. В., 2024. 198 с.

Рекомендовано до друку кафедрою інноваційних та інформаційних технологій в освіті Навчально-наукового інституту педагогіки, психології, підготовки фахівців вищої кваліфікації (протокол № 10 від 03 квітня 2024 р.)

Схвалено вченою радою Навчально-наукового інституту педагогіки, психології, підготовки фахівців вищої кваліфікації (протокол № 10 від 08 травня 2024 р.)

Рецензенти:

Бак Сергій Миколайович, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри математики та інформатики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського;

Петрук Віра Андріївна, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри кафедри вищої математики Вінницького національного технічного університету.

У навчальному посібнику основна увага приділена висвітленню матеріалів для проведення лабораторних робіт із дисципліни «Цифрові технології статистичного опрацювання експериментальних даних» для магістрів галузі знань 01 Освіта/Педагогіка за спеціальністю 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями), спеціалізації 015.39 Цифрові технології. Зміст посібника охоплює питання використання цифрових технологій для статистичного опрацювання експериментальних даних, можливості здійснення за необхідності своєї професійної діяльності у дистанційному форматі, поглиблення системи знань про статистику і практичну реалізацію навичок щодо статистичного оброблення експериментальних даних і їх практичне застосування в сфері власних наукових досліджень. У посібнику також наведено структуру навчальної дисципліни, розподіл навчального часу, тематичний план, вимоги щодо рівня знань і вмінь, критерії оцінювання знань студентів, розподіл балів, які отримують студенти, завдання для самостійного опрацювання, питання для підсумкового контролю знань студентів, додатки, глосарій, предметний покажчик, список джерел для вивчення дисципліни, ресурси Інтернет.

Використані методи навчання сприятимуть розвитку творчої особистості студентів, допоможуть закріпити, поглибити та систематизувати знання, одержані під час занять з предмету «Цифрові технології статистичного опрацювання експериментальних даних», допоможуть набуттю практичних навичок використання статистичних пакетів опрацювання інформації. Вивчення дисципліни дає підґрунтя для подальшого використання комп'ютерної техніки у численних спеціальних методах вивчення, аналізу та обробки електронної інформації.

Навчальний посібник буде корисним студентам педагогічних закладів освіти. Стане в пригоді викладачам ЗВО, вчителям ЗЗСО, ЗПТО, методистам, магістрантам, аспірантам, докторантам.

© Шахіна І.Ю., 2024

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Структура курсу	8
Розподіл навчального часу	10
Тематичний план	11
Вимоги щодо рівня знань і вмінь	12
Критерії оцінювання знань студентів.....	12
Розподіл балів, які отримують студенти.....	17
<i>Лабораторний практикум: Цифрові технології статистичного опрацювання експериментальних даних</i>	<i>18</i>
<i>Лабораторне заняття № 1. Побудова частотного розподілу даних і побудова гістограми за допомогою MS Excel</i>	<i>20</i>
<i>Лабораторне заняття № 2. Обчислення середнього та стандартного відхилення. Графічна інтерпретація стандартного відхилення</i>	<i>25</i>
<i>Лабораторне заняття № 3. Побудова та розрахунок параметрів розподілу для незгрупованих даних за допомогою пакету аналізу MS Excel.....</i>	<i>31</i>
<i>Лабораторне заняття № 4. Побудова частотного розподілу та обчислення статистичних показників за допомогою SPSS для Windows....</i>	<i>35</i>
<i>Лабораторне заняття № 5. Побудова і редагування графіків в SPSS для Windows</i>	<i>38</i>
<i>Лабораторне заняття № 6. Використання критерію Пірсона χ^2 для перевірки узгодженості розподілів за допомогою MS Excel і SPSS для Windows.....</i>	<i>44</i>
<i>Лабораторне заняття № 7. Обчислення коефіцієнта кореляції Пірсона- Брава для метричних шкал</i>	<i>52</i>
<i>Лабораторне заняття № 8. Обчислення коефіцієнта рангової кореляції Спірмена</i>	<i>59</i>

<i>Лабораторне заняття № 9. Обчислення коефіцієнтів кореляції та прогноз за допомогою лінійної регресії за допомогою Microsoft Excel.....</i>	68
<i>Лабораторне заняття № 10. Обчислення коефіцієнтів кореляції і прогноз за допомогою лінійної регресії в SPSS для Windows.....</i>	76
<i>Лабораторне заняття № 11. Перевірка гіпотез про значущість відмінностей середніх у Microsoft Excel.....</i>	81
<i>Лабораторне заняття № 12. Перевірка гіпотез про значущість відмінностей дисперсій у MS Excel.....</i>	85
<i>Лабораторне заняття № 13. Перевірка гіпотез про рівність середніх двох незалежних вибірок в Excel та SPSS.....</i>	87
<i>Лабораторне заняття № 14. Перевірка гіпотез про рівність середніх двох залежних вибірок в Excel та SPSS.....</i>	92
<i>Лабораторне заняття № 15. Однофакторний дисперсійний аналіз у Microsoft Excel та SPSS для Windows.....</i>	100
Завдання, що виносяться на самостійне опрацювання.....	110
Питання, що виносяться на підсумковий контроль знань здобувачів.....	113
Додатки	118
Глосарій.....	160
Список джерел для вивчення дисципліни (основний)	188
Список джерел для вивчення дисципліни (додатковий).....	189
Список рекомендованих електронних ресурсів	192
Предметний покажчик.....	194

ВСТУП

Розвиток науки на сучасному етапі супроводжується стрімким розширенням галузей застосування результатів вимірювань. Дослідження й експерименти, підготовка наукових статей та виступів на конференціях – із цим далеко не вичерпним переліком робіт зіштовхуються всі наукові та науково-педагогічні працівники, здобувачі наукового ступеня, психологи і педагоги. У всіх цих випадках потрібно об'єктивно довести свою точку зору, переконати в її істинності, адже здебільшого науковець може обґрунтувати власну точку зору, лише посилаючись на результати конкретних досліджень. Зробити це можна лише в разі уміння адекватно використовувати математично-статистичний апарат для опису, обробки та аналізу емпіричних даних. Одним із основних шляхів забезпечення належної якості результатів вимірювань є коректне застосування методів математичної статистики та опрацювання даних вимірювань.

Цифровізація всіх сфер діяльності людини є на сьогоднішній день пріоритетним напрямом у розвитку. Цифрова трансформація в освіті зумовлює потребу актуалізувати програми навчання студентів шляхом розширення змісту компетентностей, які мають бути сформовані в процесі та результаті навчання за конкретним курсом, за рахунок включення цифрових знань, умінь та навичок.

Актуальність формування знань та навичок у сфері цифрових технологій у рамках вивчення дисципліни *«Цифрові технології статистичного опрацювання експериментальних даних»* продиктована сучасними вимогами до практичної підготовки сучасного фахівця, а саме: виконувати свої трудові функції, активно використовуючи онлайн ресурси та дистанційний формат:

1. Необхідність на постійній основі підвищувати кваліфікацію (освітні онлайн-ресурси, онлайн-курси підвищення кваліфікації (вебінари), участь в онлайн-конференціях та професійних співтовариствах та ін.).

2. Оптимізувати свою професійну діяльність у всіх напрямках (розроблення інструментарію, робота з діагностичними даними, передача інформації, онлайн-ресурси допомоги та самодопомоги).

Дисципліна *«Цифрові технології статистичного опрацювання експериментальних даних»* передбачає ознайомлення магістрів із особливостями застосування цифрових технологій у науково-дослідній та професійній діяльності фахівця; націлена на освоєння сучасних статистичних пакетів опрацювання експериментальних даних і їх практичне застосування в сфері власних наукових досліджень.

Програма вивчення навчальної дисципліни *«Цифрові технології статистичного опрацювання експериментальних даних»* складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів галузі знань 01 Освіта/Педагогіка, спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями), спеціалізації 015.39 Цифрові технології.

Предметом вивчення вибіркової навчальної дисципліни є структура, закони, методи організації та опрацювання електронної інформації, математичної обробки експериментальних даних та цифрові технології й окремі програмні засоби та комплекси, що використовуються у власних наукових дослідженнях.

Метою вивчення навчальної дисципліни є поглиблення системи знань про обробку електронної інформації, статистику і практичну реалізацію навичок щодо електронного та статистичного оброблення експериментальних даних у наукових дослідженнях засобами цифрових технологій.

Крім того, важливо було враховувати «наскрізний» характер упровадження технологій: чіткий логічний взаємозв'язок знань, умінь, навичок, змісту лекційних, лабораторних занять, форм контролю.

Основними завданнями вивчення дисципліни *«Цифрові технології статистичного опрацювання експериментальних даних»* є:

– сформулювати поглиблені знання щодо обробки електронної інформації в наукових дослідженнях, знання про сучасні методи статистичної обробки

експериментальних даних для успішної професійної діяльності в сфері наукових досліджень;

– сформувати навички роботи в сучасних статистичних пакетах для оцінки діяльності й ефективності роботи в сфері наукових досліджень, аналізу соціально значущих процесів і явищ.

У процесі вивчення дисципліни формуються такі *компетентності*:

1. Загальні компетентності:

1.1. Здатність визначати, формулювати і вирішувати проблеми та задачі, зберігаючи при цьому критичне ставлення до сталих наукових компетенцій.

1.2. Здатність поширювати відомі результати на новий клас об'єктів, доповнювати відомі дані на рівні уточнення, проводити теоретичні дослідження в галузі професійної педагогіки та цифрових технологій.

1.3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

1.4. Навички використання інформаційних, комунікаційних і цифрових технологій.

2. Фахові компетентності:

2.1. Здатність до засвоєння основних понять й визначень, основних сучасних й перспективних систем обробки електронної інформації.

2.2. Здатність збирати, аналізувати та інтерпретувати інформацію (дані).

2.3. Здатність використовувати відповідне програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.

2.4. Здатність володіти сучасними методами статистичної обробки й аналізу електронної інформації, а також описувати, аналізувати значущі процеси й явища.

2.5. Здатність використовувати прикладне програмне забезпечення для професійної діяльності фахівця.

3. Програмні результати навчання:

3.1. Відшукувати, обробляти, аналізувати та оцінювати інформацію, що стосується професійної діяльності, у т.ч. із використанням інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій, для вирішення професійних завдань.

3.2. Уміти обирати необхідне устаткування, інструменти та методи для вирішення типових складних завдань у професійній сфері.

3.3. Володіти сучасними методами статистичної обробки даних, аналізувати інформаційні потоки у сфері соціально-культурного сервісу, визначати міру їх стійкості і надійності.

3.4. Працювати в сучасних пакетах програм статистичної обробки електронної інформації, графічно інтерпретувати статистичну інформацію.

3.5. Застосовувати сучасні методи статистичної обробки й аналізу електронної інформації та критично оцінювати експериментальні дані для успішної професійної діяльності в сфері наукових досліджень.

3.6. Застосовувати сучасні цифрові технології для формування й розвитку викладача закладу професійної (професійно-технічної), фахової передвищої і вищої освіти.

СТРУКТУРА КУРСУ

Програма вивчення обов'язкової навчальної дисципліни *«Цифрові технології статистичного опрацювання експериментальних даних»* складена відповідно до освітньо-професійної програми *«Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні»* підготовки магістрів галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями) спеціалізації 015.39 Цифрові технології.

Міждисциплінарні зв'язки: знання основних положень організації та обробки електронної інформації та математичних методів для обробки експериментальних даних й цифрові технології і окремі програмні засоби та комплекси, що використовуються у педагогічних дослідженнях, забезпечить успішне оволодіння змістом навчальних дисциплін, експериментальної педагогіки, в процесі написання курсових, бакалаврських, дипломних робіт тощо; сприятиме формуванню науковця-дослідника.

Дисципліна *«Цифрові технології статистичного опрацювання експериментальних даних»* передбачає лекційні, лабораторні, індивідуальні

заняття під керівництвом викладача та самостійну роботу магістрів, що забезпечує закріплення теоретичних знань, сприяє набуттю практичних навичок використання статистичних пакетів опрацювання інформації. Вивчення дисципліни дає підґрунтя для подальшого використання комп'ютерної техніки у численних спеціальних методах вивчення та аналізу електронної інформації.

Викладання дисципліни ґрунтується на базі двох змістових модулів, вивчення яких забезпечують набуття знань у конкретній галузі використання цифрових технологій та статистичних пакетів обробки електронної інформації:

Змістовий модуль 1. Статистична обробка й аналіз експериментальних даних у сфері наукових досліджень: предмет вивчення.

Змістовий модуль 2. Сучасні статистичні пакети опрацювання експериментальних даних та їх застосування для обробки інформації в наукових дослідженнях.

На вивчення даної дисципліни впродовж одного семестру навчальним планом відведено 4 кредити – всього 120 навчальних годин, що розподілені так: 10 год. лекцій, 30 год. лабораторних занять, 80 год. відведено на самостійну роботу магістрів.

Упродовж вивчення курсу створюються необхідні умови для систематичної практичної роботи магістрів на комп'ютерах у процесі виконання своїх наукових експериментальних досліджень, використовуючи статистичні пакети оброблення інформації як за спеціально підготовленими навчальними, так і за реальними виробничими завданнями.

Модульна будова курсу дозволяє врахувати специфіку використання сучасної комп'ютерної техніки, цифрових технологій та відповідного програмного забезпечення в різних галузях науки, техніки, промисловості, економіки, освіти тощо, і дозволяє гнучко реагувати на побажання замовника.

Курс спрямовано на набуття магістрами базових знань, на основі котрих у межах дисциплін педагогічного, психологічного та наукового циклів наступних семестрів будуть формуватися такі вміння й навички роботи з електронною

інформацією за допомогою комп'ютера й цифрових технологій, що дозволить у подальшому всебічно, усвідомлено й ефективно використовувати комп'ютер та статистичні пакети опрацювання електронної інформації у своїй науковій, освітній та професійній діяльності. Розвиток обчислювальної техніки, насичення ринку новими програмними продуктами, нове бачення концепції цифровізації освіти ставить на повістку дня необхідність постійного коригування змісту дисципліни «Цифрові технології статистичного опрацювання експериментальних даних» виходячи з сучасних вимог до випускника закладу вищої освіти. Тому майбутній фахівець має оволодіти, передусім, базовими технологіями роботи з основним типом електронної інформації; статистичною обробкою й аналізом даних в сфері наукових досліджень; методами візуалізації статистичного аналізу й обробки даних; сучасними статистичними пакетами опрацювання інформації в наукових дослідженнях і вміти швидко адаптуватися на ринку програмних продуктів (наукового, освітнього, прикладного та професійного призначення), що швидко змінюється.

РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

Модуль	Семестр	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю	Кількість годин				
			Залік, екзамен	всього	в т.ч. аудитор.занять			самостійна робота
					всього	лекцій	лабораторних	
1	2 семестр	4	залік	120	40	10	30	80

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Найменування розділів і тем	Всього	Лекції	Практичні	Лабораторні	Самостійна робота
РОЗДІЛ 1. СТАТИСТИЧНА ОБРОБКА Й АНАЛІЗ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ У СФЕРІ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ: ПРЕДМЕТ ВИВЧЕННЯ						
1.	Тема 1. Вибірка у педагогічному експерименті	5	1			4
2.	Тема 2. Вимірювання експериментальних даних	5	1			4
3.	Тема 3. Опис експериментальних даних	5	1			4
4.	Тема 4. Оцінювання та перевірка статистичних гіпотез	14	1		4	9
5.	Тема 5. Порівняння експериментальних даних	16	1		6	9
6.	Тема 6. Визначення зв'язку експериментальних даних	15	1		4	10
<i>Разом за розділ</i>		<i>60</i>	<i>6</i>		<i>14</i>	<i>40</i>
РОЗДІЛ 2. СУЧАСНІ СТАТИСТИЧНІ ПАКЕТИ ОПРАЦЮВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ В НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ						
7.	Тема 7. Статистичні функції MS Excel	30	2		8	20
8.	Тема 8. Статистичний пакет SPSS	30	2		8	20
<i>Разом за розділ</i>		<i>60</i>	<i>4</i>		<i>16</i>	<i>40</i>
Усього годин		120	10		30	80

ВИМОГИ ЩОДО РІВНЯ ЗНАНЬ І ВМІНЬ

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні» магістри мають **знати**:

- зміст ключових педагогічних досліджень, понять у сфері статистичного опрацювання й аналізу даних, у тому числі застосовних у сфері наукових досліджень («програмні засоби», «статистичний пакет», «статистична обробка даних», «інформаційне забезпечення», «модульний принцип», «аналітична платформа», «візуалізація»);

- сучасні підходи до статистичного оброблення інформації;

- зміст статистичних пакетів MS Excel, SPSS і можливості їх застосування;

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні» магістри мають **уміти**:

- працювати в сучасних пакетах програм статистичного опрацювання інформації;

- представляти статистичну інформацію у вигляді графіків, діаграм, гістограм;

- сучасними методами статистичного опрацювання даних аналізувати інформаційні потоки у сфері соціально-культурного сервісу, визначати міру їх стійкості і надійності;

- сучасними методами статистичного опрацювання даних аналізувати соціально значущі процеси й явища;

- володіти сучасними методами статистичного опрацювання й аналізу даних для успішної професійної діяльності в сфері наукових досліджень.

КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

У процесі викладання даного курсу застосовується модульно-рейтингова система оцінювання та оцінювання знань студентів за результатами проведених теоретичних опитувань, тестів, (як аудиторних, так і позааудиторних), виконання і захисту лабораторних робіт, творчих проектів та інших форм

поточного контролю знань.

Застосовувані *види контролю*:

- поточний контроль під час лабораторних занять;
- підсумковий контроль для одержання студентом залікового кредиту.

Застосовувані *форми контролю*:

- захист лабораторної роботи;
- тестування;
- залік.

Види оцінюваної навчальної діяльності студента:

- присутність на лекційному занятті;
- підготовка до лабораторного заняття;
- виконання лабораторної роботи;
- захист лабораторної роботи;
- виконання індивідуального завдання;
- виконання тестування;
- самостійна робота студентів.

Складання заліку

Відповідно до закону України «Про вищу освіту», державної національної програми «Освіта» основним завданням вищої школи є забезпечення фундаментальної, загальнокультурної, практичної підготовки фахівців, які визначатимуть темпи та рівень науково-технічного прогресу, сприятимуть утвердженню гуманістичних ідеалів, норм людського співжиття, формуванню інтелектуального потенціалу нації. Нині особлива роль надається розвитку творчих здібностей майбутніх фахівців професійної освіти, виробленню в них умінь і навичок самостійно застосовувати набуті знання. Важливого значення набуває оцінювання знань студентів, що відображає рівень якості теоретичної підготовки. Якісно й ретельно розроблено цикли проблемно-пошукових питань і завдань є необхідним компонентом у підготовці й проведенні теоретичних, практичних занять. Зміст питань і завдань у навчальній літературі, пов'язаний з напрямом дидактики з установами й

розроблення науково-обґрунтованих рівнів засвоєння компонентів змісту освіти: рівень репродуктивний – низький; рівень застосування вмінь і навичок – середній; рівень творчої діяльності – високий.

Деталізуючи критерії та нормативи оцінювання знань із дисципліни, виходимо з умовного поділу помилок на власне помилки та недоліки.

Помилками варто вважати огріхи, допущені у відповідях, що спотворюють або зовсім змінюють зміст означення, положення. Якщо помилка повторюється в роботі, це свідчить про незнання або нерозуміння студентом певного правила або положення і її вважають однією помилкою. Помилки свідчать про істотні прогалини в знаннях студента.

Недоліками вважають огріхи, які є наслідком неуважності або неохайності студента під час відповіді та мають другорядне значення. Три недоліки прирівнюються до однієї помилки.

Класифікуючи помилки й недоліки, враховується, у вивченні якого модуля вони допущені. Один і той самий огріх залежно від змістової частини модуля можна вважати помилкою або недоліком.

Оцінювання знань, умінь і навичок студента під час складання заліку відбувається за шкалою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, за шкалою ECTS та за національною шкалою.

Оцінювання знань, умінь і навичок під час складання заліку може відбуватися у такій послідовності:

1. Якщо студент упродовж семестру одержав від 50 до 100 балів, то за шкалою ECTS йому виставляється одна з оцінок A, B, C, D, E і за національною шкалою оцінка «відмінно», «дуже добре», «добре», «задовільно», «достатньо».

2. Якщо студент упродовж семестру одержав від 1 до 49 балів, то за шкалою ECTS йому виставляється оцінка FX або X і за національною шкалою оцінка «незадовільно» або «неприйнятно». Після додаткової роботи над навчальним матеріалом він зобов'язаний складати залік.

3. Якщо студент упродовж семестру одержав від 50 до 80 балів, то для підвищення рейтингового балу він має право складати залік.

Шкала оцінювання: сто балова, ECTS, розширена

Оцінка за шкалами ЄКТС, стобаловою, розширеною	Критерії оцінювання	Рівень досягнень здобувача
<p align="center">А 90-100 балів</p> <p>ВІДМІННО</p>	<p>Здобувач проявляє нешаблонність мислення у виборі і використанні елементів комплексу знань, здатний самостійно і творчо використовувати набуті уміння відповідно до варіативних ситуацій навчання.</p> <p>Здобувач спроможний самостійно формулювати узагальнення та висновки, нові задачі, розв'язувати нестандартні задачі, ситуації. Навчально-пізнавальна активність обумовлена пізнавальними інтересами, мотивами саморозвитку і професійного становлення.</p> <p>Здобувач проявляє інтерес до актуальних проблем відповідного освітнього компонента, може під керівництвом викладача вибрати предмет наукового дослідження, проводити самостійну науково-дослідну роботу.</p>	<p align="center">ВИСОКИЙ</p>
<p align="center">В 80-89 балів</p> <p>ДУЖЕ ДОБРЕ</p>	<p>Здобувач володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компонента на поглибленому рівні.</p> <p>Здобувач володіє комплексом знань та вмінь, який є частково-впорядкованим. У процесі застосування знань студент спроможний вибрати необхідній елемент комплексу знань та вмінь.</p> <p>Застосування знань та вмінь здійснюється як у стандартних ситуаціях, так і при незначних варіаціях умов на основі використання загальних рекомендацій. Відбувається перенесення сформованих умінь або їх комплексів на розв'язування незнайомих задач, ситуацій.</p> <p>Навчально-пізнавальна активність стимулюється пізнавальними інтересами, продукт діяльності оцінюється як професійно значущий.</p>	<p align="center">ВИСОКИЙ</p>

<p style="text-align: center;">С 75-79 балів</p> <p style="text-align: center;">ДОБРЕ</p>	<p>Здобувач володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компонента на підвищеному рівні, може усвідомлено застосовувати знання та вміння для висвітлення суті питання. Комплекс знань частково-структурований. Знання застосовуються переважно у знайомих ситуаціях.</p> <p>Здобувач усвідомлює особливості навчальних задач, ситуацій тощо. Пошук способів їх розв'язання здійснюється за зразком.</p> <p>Здобувач спроможний аргументувати застосування певної методичної дії у ході розв'язування задач, ситуацій тощо.</p> <p>Навчально-пізнавальна активність стимулюється мотивами професійного становлення і пізнавальними інтересами.</p>	<p style="text-align: center;">ДОСТАТНІЙ</p>
<p style="text-align: center;">D 60-74 балів</p> <p style="text-align: center;">ЗАДОВІЛЬНО</p>	<p>Здобувач володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компонента на середньому рівні, може проілюструвати власними прикладами відповідь на питання, частково усвідомлює специфіку навчальних та прикладних задач, ситуацій тощо, має знання про способи розв'язування типових задач, ситуацій тощо. Однак процес самостійного розв'язування задач, ситуацій тощо потребує опори на зразок.</p> <p>Навчально-пізнавальна активність здобувача є ситуативно-евристичною. Домінують мотиви обов'язку та особистого успіху. Використання засобів саморозвитку та самопізнання відбувається не усвідомлено.</p>	<p style="text-align: center;">ЗАДОВІЛЬНИЙ</p>
<p style="text-align: center;">E 50-59 балів</p> <p style="text-align: center;">ДОСТАТНЬО</p>	<p>Здобувач володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компоненту на середньому рівні. Має уявлення про специфіку навчальних та прикладних задач, ситуацій тощо. Виконання дій при роз'ясненні задач, ситуацій частково усвідомлюється, здійснюється частково правильно.</p>	<p style="text-align: center;">НИЗЬКИЙ</p>

FX 35-49 балів НЕЗАДОВІ- ЛЬНО	Здобувач володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компонента на елементарному рівні, має уявлення про зміст основних розділів. Виконання окремих дій відбувається не усвідомлено, однак переважно правильно, навчально-пізнавальна активність мотивується ситуативно-прагматичним інтересом.	НЕЗАДОВІЛЬНИЙ
F 0-34 балів НЕПРИЙНЯ- ТО	Здобувач володіє понятійним і фактичним апаратом освітнього компонента на елементарному рівні, має уявлення про зміст окремих розділів. Виконання окремих методичних дій відбувається несвідомо, у більшості неправильно, навчально-пізнавальна активність проявляється лише у ситуаціях зовнішнього примусу.	НЕЗАДОВІЛЬНИЙ

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточний контроль та самостійна робота							Підсумковий контроль (залік)	Сума	
Розділ 1				Розділ 2				20	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
10	10	10	10	10	10	10	10		

T1, T2, ..., T8 – теми змістових модулів.

ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ, УМІТЬ ТА НАВИЧОК СТУДЕНТІВ ІЗ ОКРЕМИХ ВИДІВ РОБІТ ТА В ЦІЛОМУ ПО МОДУЛЯХ

№	Вид діяльності	Коефіцієнт вартості (бали)	Кількість робіт	Загальна кількість балів
1.	Засвоєння лекційного матеріалу	1	5	5
2.	Виконання та захист лабораторних робіт	3	15	45
3.	Самостійна робота студента	15	1	15
4.	Підсумкове тестування	15	1	15
Поточний контроль		80		
Підсумковий контроль (залік)		20		

КУРС

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ
СТАТИСТИЧНОГО
ОПРАЦЮВАННЯ
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ

- 1. Побудова частотного розподілу даних і побудова гістограми за допомогою Microsoft Excel*
- 2. Обчислення середнього і стандартного відхилення. Графічна інтерпретація стандартного відхилення*
- 3. Побудова та розрахунок параметрів розподілу для не згрупованих даних за допомогою пакета аналізу Microsoft Excel*
- 4. Побудова частотного розподілу й обчислення статистичних показників за допомогою SPSS для Windows*
- 5. Побудова та редагування графіків у SPSS для Windows*
- 6. Використання критерію Пірсона χ^2 для перевірки згоди розподілів за допомогою Microsoft Excel і SPSS для Windows*
- 7. Обчислення коефіцієнта кореляції Пірсона-Браве для метричних шкал*
- 8. Обчислення коефіцієнта рангової кореляції Спірмена*
- 9. Обчислення коефіцієнтів кореляції та прогноз за допомогою лінійної регресії за допомогою Microsoft Excel*
- 10. Обчислення коефіцієнтів кореляції і прогноз за допомогою лінійної регресії SPSS для Windows*

11. Перевірка гіпотез про значущість відмінностей середніх у Microsoft Excel

12. Перевірка гіпотез про значущість відмінностей дисперсій у Microsoft Excel

13. Перевірка гіпотез про рівність середніх двох незалежних вибірок в Excel та SPSS

14. Перевірка гіпотез про рівність середніх двох залежних вибірок в Excel та SPSS

15. Однофакторний дисперсний аналіз у Microsoft Excel та SPSS для Windows

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

Тема: Побудова частотного розподілу даних і побудова гістограми за допомогою MS Excel

Мета: навчитися використовувати можливості електронних таблиць MS Excel для побудови відносних, частотних, накопичувальних частот, будувати графіки частотного розподілу.

Хід роботи

Завдання 1. Ознайомтеся з результатами проведеного дослідження. Використовуючи отримані дані:

> обчисліть за допомогою MS Excel *відносні, відсоткові та накопичувальні частоти*;

> користуючись графічними можливостями електронних таблиць, подайте графічно *частотні розподіли* користувачів мережі Facebook по континентам.

Дослідження: в табл. 1.1 представлені дані розподілу користувачів мережею Facebook по континентам.

Таблиця 1.1

Вихідні дані

№	Континент	Число користувачів Facebook (чол.)
1.	Північна Америка	186126740
2.	Європа	169718660
3.	Азія	117151400
4.	Південна Америка	52870200
5.	Африка	19649500
6.	Австралія та Океанія	11656460

1. Запустити MS Excel.
2. Ввести вищезазначені дані так, як подано в табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Електронна таблиця з вихідними даними

A	B	C	D	E
Континент	Число користувачів Facebook (чол.)	Відносна частота	% частота	Накопичувальна частота в %
1. Північна Америка	186126740			
2. Європа	169718660			
3. Азія	117151400			
4. Південна Америка	52870200			
5. Африка	19649500			
6. Австралія та Океанія	11656460			
Всього				

3. У клітинці C8 порахуйте загальне число користувачів за формулою суми (X).

4. У клітинки C2:C7, D2:D7, E2:E7 задайте формули для обчислення відносних, частотних та накопичувальних частот (див. табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Електронна таблиця з формулами

A	B	C	D	E
Континент	Число користувачів Facebook	Відносна частота	% частота	Накопичувальна частота в %
1. Північна Америка	186126740	=B2/\$B\$8	=C2*100	=D2
2. Європа	169718660	=B3/\$B\$8	=C3*100	=D2+D3
3. Азія	117151400	=B4/\$B\$8	=C4*100	=D3+D4
4. Південна Америка	52870200	=B5/\$B\$8	=C5*100	=D4+D5
5. Африка	19649500	=B6/\$B\$8	=C6*100	=D5+D6
6. Австралія та Океанія	11656460	=B7/\$B\$8	=C7*100	=D6+D7
Всього		=СУММ(B2:B7)	=СУММ(C2:C7)	=СУММ(D2:D7)

5. У клітинках C8 і D8 підрахувати за допомогою формул суми

відповідні частоти. В результаті Ви маєте отримати таблицю 1.4.

Таблиця 1.4

Електронна таблиця з результатами розрахунків

A	B	C	D	E
Континент	Число користувачів Facebook	Відносна частота	% частота	Накопичувальна частота в %
1. Північна Америка	186126740	0,33	33,4	33,4
2. Європа	169718660	0,30	30,5	63,9
3. Азія	117151400	0,21	21,0	84,9
4. Південна Америка	52870200	0,09	9,5	94,4
5. Африка	19649500	0,04	3,5	97,9
6. Австралія та Океанія	11656460	0,02	2,1	100,0
Всього	557172960	1	100	

6. Побудувати гістограму (стовпчаста діаграма). Для цього, утримуючи кнопку «Ctrl», виділіть два несуміжних блока даних A1:A7 та D1:D7 та оберіть **Вставка → Гістограма**. В меню **Конструктор → Макети діаграм** додати до побудованої гістограми: *заголовок, підписи горизонтальної та вертикальної осей, підписи даних*.

Необхідно отримати гістограму, що подана на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Розподіл користувачів Facebook по континентам

7. Побудуйте також полігон та криву накопичувальних частот (рис. 1.2).

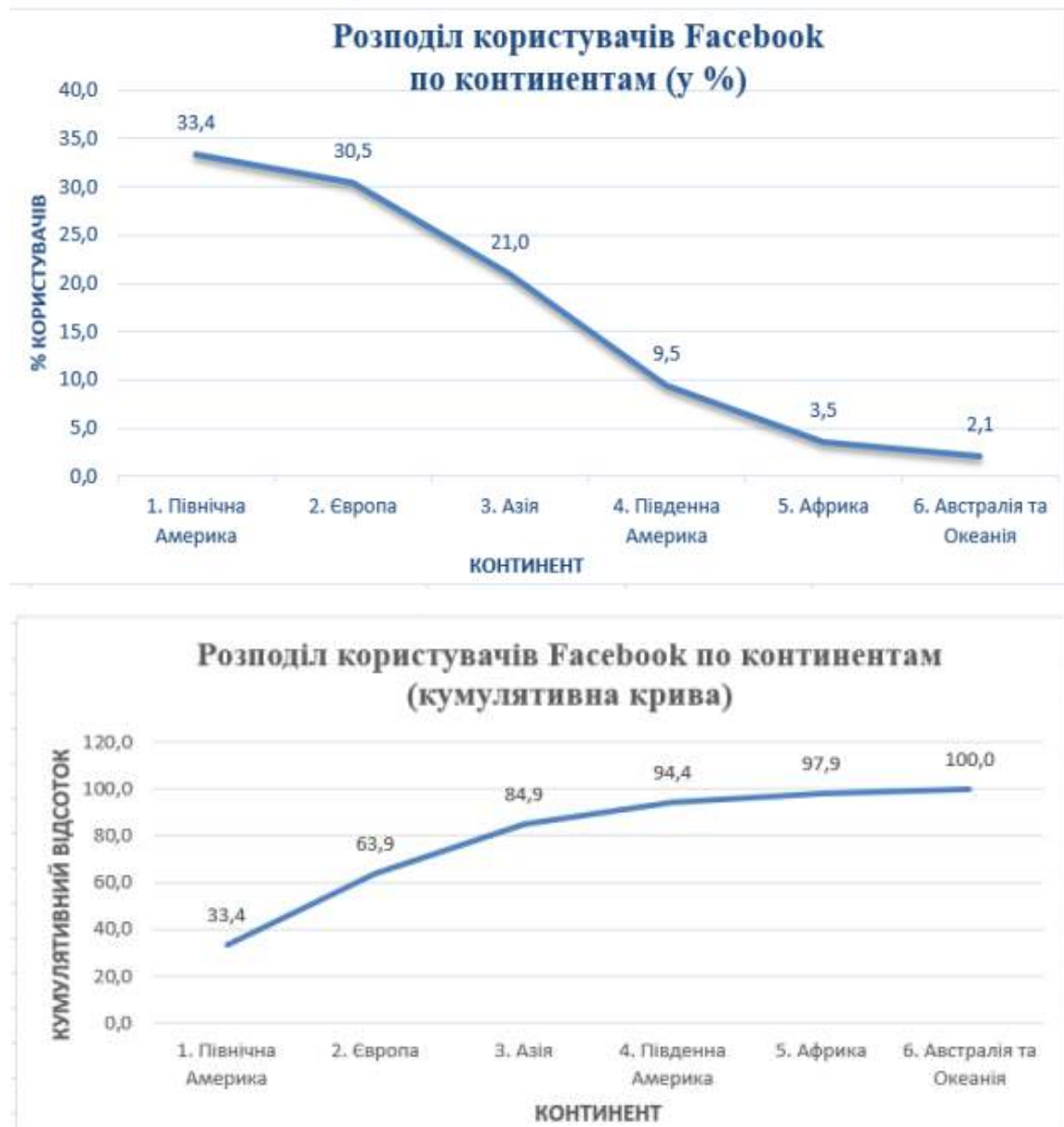


Рис. 1.2. Полігон та крива накопичувальних (кумулятивних) частот

Завдання для самостійного виконання

1. У таблиці 1.5 подано дані про вік та чисельність українських користувачів Facebook. Розрахуйте відсоткову та накопичувальну частоту і побудуйте гістограму, полігон та криву накопичувальних (кумулятивних) частот для цих даних.

Вік користувачів Facebook в Україні

Вік	Число користувачів (в тис. чол.)	% користувачів	Накопичувальний %
13-17	159,60		
18-24	617,02		
25-34	836,92		
35-44	400,90		
45-54	188,52		
55-100	113,92		

2. Однією з перших систем, що використовувала штучну мову була система LUNAR, яка давала відповіді на питання геологів про каміння, що привезене з Місяця під час польоту космічного корабля Аполлон-11. На щорічній науковій конференції системі LUNAR було подано 111 запитів на штучній мові. Інформація про запити наведена в таблиці 1.6. Розрахуйте відносні, відсоткові частоти і подайте результати у вигляді графіка. Отримані результати інтерпретуйте.

Таблиця 1.6

Обробка запитів на штучній мові в системі LUNAR

Запити	Абсолютна частота	Відносна частота	Відсоткова частота
Неможливо розібрати та інтерпретувати	11		
Запит виявився некоректним у результаті друкарської помилки	13		
Опрацьовані задовільно	87		
Всього	111		

Вимоги до звіту

Звіт має містити:

- > відповіді на контрольні запитання;
- > файли з результатами розрахунків та інтерпретованими даними у вигляді висновків.

Контрольні запитання

1. Що таке абсолютна частота?
2. Що таке відносна частота? Як вона обчислюється?
3. Що таке відсоткова частота? Як вона обчислюється?
4. Що таке накопичувальна частота? Як вона розраховується?
5. Що показує частотний розподіл ознаки?
6. Охарактеризуйте гістограму, полігон, криву накопичувальних частот.

Як вони будуються та як редагуються?

7. Як виділити два несуміжних блоки в електронній таблиці MS Excel?
8. Як побудувати діаграму в MS Excel?
9. Як додати необхідні написи до діаграми?
10. Дайте змістовне інтерпретування результатам розрахунків у даній таблиці.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

Тема: *Обчислення середнього та стандартного відхилення. Графічна інтерпретація стандартного відхилення*

Мета: навчитися використовувати можливості електронних таблиць MS Excel для розрахунку мір центральної тенденції та мір мінливості, графічне інтерпретування стандартного відхилення.

Основні статистичні поняття: середнє значення вибірки даних, стандартне відхилення від середнього значення.

Хід роботи

1. Виконайте та опрацюйте завдання № 1, звертаючи увагу на спосіб використання статистичних функцій **СРЗНАЧ** та **СТАНДОТКЛОН** для аналізу певних явищ, ознайомтеся з проведеним аналізом отриманих показників.

Завдання 1. Уявіть, що Ви хазяїн двох магазинів. І щоб не зазнати витрат дуже важливим є знання залишків на складі. Одного разу Вам захотілось з'ясувати, хто з менеджерів ваших магазинів краще керує запасами, і для цього Ви вирішили проаналізувати продажі за останні шість тижнів. В табл. 2.1 наведена щотижнева вартість обсягів продажу по магазинам.

Таблиця 2.1

Щотижнева вартість обсягів продажу

	A	B	C	D	E	F	G
Магазин	Вартість обсягів продажу (ум. од.)						
	Номер тижня						
	1	2	3	4	5	6	
1	33	31	32	36	31	31	
2	22	34	58	52	10	21	

1. Визначимо *середню вартість продажу* товарів по кожному магазину за шість тижнів. Для цього у клітинки H4:H5 необхідно записати формули для розрахунку середнього значення / числа розв'язаних задач (*функція СРЗНАЧ*).

На рис. 2.1 подано частину таблиці з формулами, а на рис. 2.2 - з результатами.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Магазин	Вартість обсягів продажу (ум. од.)						Середнє значення
2		Номер тижня						
3		1	2	3	4	5	6	
4	1	33	31	32	36	31	31	=СРЗНАЧ
5	2	22	34	58	52	10	21	=СРЗНАЧ

Рис. 2.1. Таблиця з формулою для визначення середнього значення вартості продажів за шість тижнів по магазинам

	A	B	C	D	E	F	G	H
	Магазин	Вартість обсягів продажу (ум. од.)						Середнє значення
		Номер тижня						
		1	2	3	4	5	6	
	Перший	33	31	32	36	31	31	32,33
	Другий	22	34	58	52	10	21	32,83

Рис. 2.2. Таблиця результатів середнього значення вартості продажів за шість тижнів по магазинам

АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ ДАНИХ

Аналіз магазинів показав, що середня вартість продажів двох магазинів приблизно однакова і складає близько 32 умовних одиниць. На перший погляд середнє значення продажів демонструє, що обидва менеджери працюють однаково.

Поглянемо уважно на результати роботи менеджера другого магазину. Хоча і середнє значення вартості продажів досить коректне, але мінливість отриманих доходів досить висока (від 10 до 58 ум. од.). Це означає, що необхідно провести додаткові дослідження для отримання більш точних результатів.

2. Визначимо *показник стандартного відхилення* по кожному магазину.

ПРИМІТКА: *Показник стандартного відхилення демонструє розподіл значень відносно середнього в нашій вибірці (чи даний показник покаже наскільки велике відхилення вартості продажів від його середнього значення).*

Для цього у клітинки I4:I5 необхідно записати формули для розрахунку стандартного відхилення (*функція СТАНДОТКЛОН*).

На рис. 2.3 подано частину таблиці з формулами, а на рис. 2.4 - з результатами.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Магазин	Вартість обсягів продажу (ум. од.)						Середнє значення	Стандартне відхилення
2		Номер тижня							
3		1	2	3	4	5	6		
4	Перший	33	31	32	36	31	31	32,33	=СТДНДОТКЛОН
5	Другий	22	34	58	52	10	21	32,83	=СТАНДОТКЛОН

Рис. 2.3. Таблиця з формулою для визначення стандартного відхилення показника вартості продажів за шість тижнів по магазинам

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Магазин	Вартість обсягів продажу (ум. од.)						Середнє значення	Стандартне відхилення
2		Номер тижня							
3		1	2	3	4	5	6		
4	Перший	33	31	32	36	31	31	32,33	2,0
5	Другий	22	34	58	52	10	21	32,83	18,9

Рис. 2.4. Таблиця результатів стандартного відхилення показника вартості продажів за шість тижнів по магазинам

АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ ДАНИХ

У випадку першого магазину показник стандартного відхилення складає 2 ум. од. Це свідчить про те, що кожне значення у вибірці в середньому відхиляється на 2 ум. од. від середнього значення.

ПРИМІТКА: Зверніть увагу, що чим ближче стандартне відхилення до 0, тим точнішим є середнє значення вибірки та мінливість отриманих даних є досить малою та незначною, що свідчить про надійність отриманих даних.

У нашому випадку показник середнього відхилення вказує на неймовірну послідовність менеджера першого магазину.

У випадку другого магазину показник стандартного відхилення складає 18,9 ум. од., що свідчить про те, що середньому показнику 32,8 ум. од.

щотижня неможна довіряти. Також це свідчить про високий показник мінливості щотижневого показника вартості продажів у другому магазині.

3. Для графічного представлення отриманих результатів варто побудувати точкову діаграму для кожної групи даних та порівняти їх.

Для того, щоб виконати даний крок необхідно виділити дані першої групи (рис. 2.5) В4:Н4 та натиснути на кнопку *Майстер діаграм* на панелі інструментів. У першому вікні *Майстра* обрати тип діаграми («точкова»), задати заголовок діаграми, підписати осі, вказати значення даних та розмістити відповідно у звіті. Те саме проробити з даними другої групи (рис. 2.6).

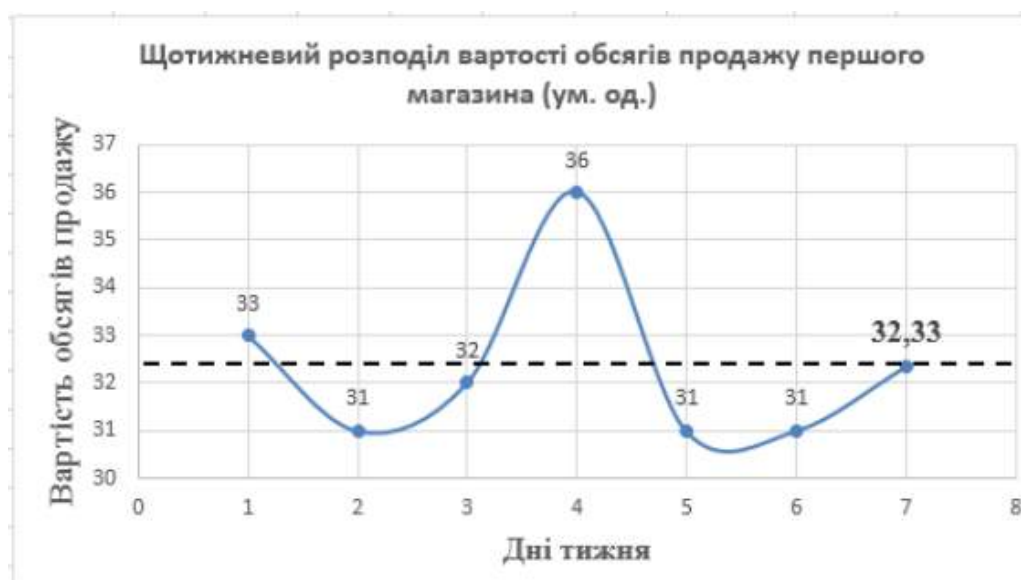


Рис. 2.5. Графічне представлення стандартного відхилення даних від їх середнього значення по першому магазину

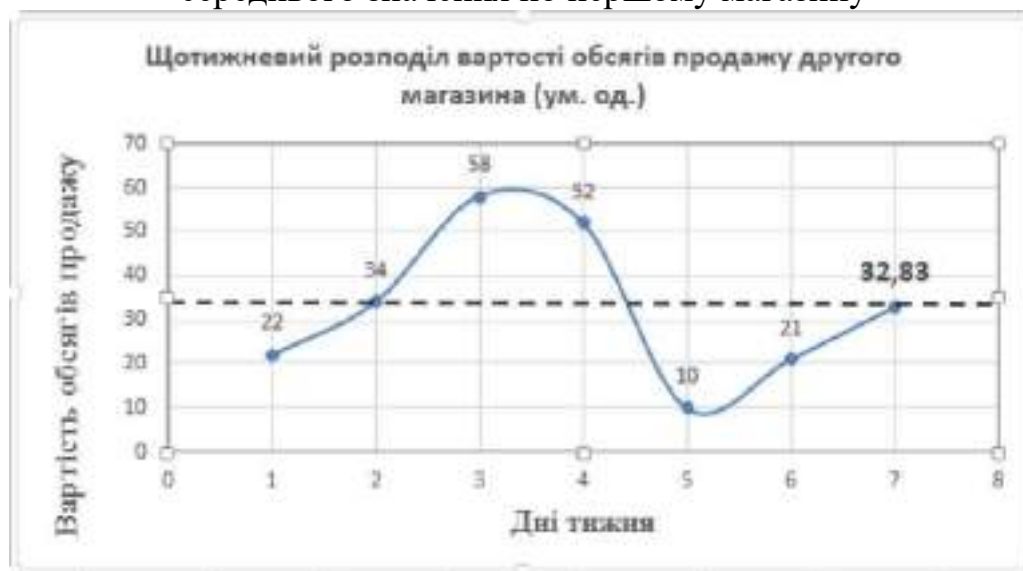


Рис. 2.6. Графічне представлення стандартного відхилення даних від їх середнього значення по другому магазину

Отже, на основі отриманих даних та їх графічного представлення, можна стверджувати, що робота менеджера першого магазину є якісною та стабільною, що забезпечить значні доходи у майбутньому, чого неможна сказати про роботу менеджера другого магазину.

Завдання для самостійного виконання

Завдання 2. Ознайомтеся з результатами проведеного дослідження. Використовуючи отримані дані:

- > визначте середню оцінку респондентами кожного виду цифрових технологій;
- > стандартне відхилення для кожного виду цифрових технологій;
- > побудувати графіки, що ілюструють розкидання оцінок для кожного виду цифрових технологій.

Дослідження: 20 респондентам необхідно було оцінити по 10-ти бальній шкалі три види цифрових технологій. У табл. 2.2 наведені оцінки, які поставили респонденти.

Таблиця 2.2

Оцінка респондентами трьох видів цифрових технологій

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	Оцінка респондентами трьох видів цифрових технологій																				
2	Види цифрових технологій	Номер респондента																			
3		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4	Медіа	8	10	9	8	8	9	10	10	9	10	9	10	9	10	10	9	8	10	9	10
5	Радіо	6	7	10	10	9	7	10	10	9	7	10	9	8	10	6	5	10	10	9	10
6	Телебачення	6	8	10	3	7	4	10	9	4	5	7	4	7	10	9	10	6	5	7	10

Контрольні запитання

1. Дайте визначення відомим Вам мірам центральної тенденції.
2. Дайте визначення відомим Вам мірам варіації.
3. Назвіть функції електронних таблиць для розрахунку мір центральної тенденції.
4. Назвіть функції електронних таблиць для розрахунку мір мінливості.

5. У чому полягає графічна інтерпретація стандартного відхилення? Інтерпретуйте результати розрахунків даної таблиці.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 3

Тема: Побудова та розрахунок параметрів розподілу для незгрупованих даних за допомогою пакету аналізу MS Excel

Мета: навчитися давати імена діапазнам, будувати частотний розподіл та гістограму для незгрупованих даних за допомогою вкладки «Гістограма» з Пакету аналізу даних, розраховувати підсумкові статистичні показники за допомогою вкладки «Описова статистика».

Основні статистичні поняття: інтервал карманів, мода, медіана, стандартна похибка.

Хід роботи

1. Введіть в діапазон **B2:B76** стовпчика **B** дані (табл. 3.1), що є результатами 75-ти дорослих людей у тесті по визначенню коефіцієнта інтелекту Стенфорда-Біне.

Таблиця 3.1

Таблиця результатів опитування

141	104	101	130	148
92	87	115	91	96
100	133	124	92	123
132	118	98	101	107
97	124	118	146	107
110	111	138	121	129
106	135	97	108	108
107	110	101	129	105
105	110	116	113	123
83	127	112	114	105
127	114	113	106	139
95	105	95	105	106

109	102	102	102	89
108	92	131	86	134
104	94	121	107	103

2. Інтервалу з даними присвоїти ім'я **IQ**, для цього: **Виділити інтервал / Контекстне меню (натискання правої кнопки миші) / Присвоить имя.**

3. Побудувати гістограму за допомогою пакета «Аналіз даних». Для цього: **меню Дані / Аналіз даних / Гістограма.** У вікні Гістограма задати необхідні параметри (рис. 3.1).

Примітка: якщо в **меню Дані** немає пункту Аналіз даних, необхідно підключити його. Для цього виберемо **Файл / Параметри / Налаштування / Перейти / поставити прапорець біля опції Пакет аналізу.**

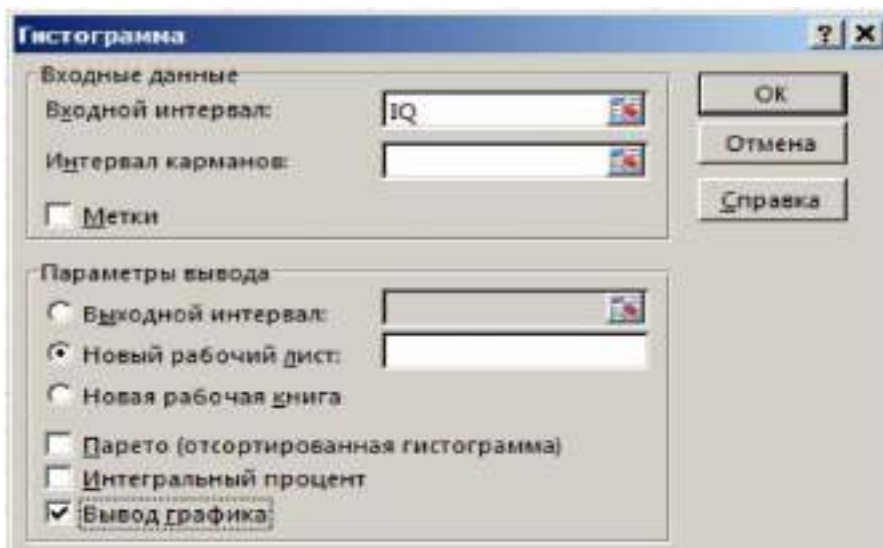


Рис. 3.1. Діалогове вікно «Гістограма»

ПРИМІТКА: У даному діалоговому вікні є поняття «**Інтервал карманов**». *Інтервал карманів* – це необов’язковий набір граничних значень, що визначають відрізки (кармани). Ці значення необхідно вводити в зростаючому порядку. В Microsoft Excel визначають число потраплянь даних між даним початком відрізка та сусіднім, більшим по порядку, якщо такий є. При цьому включаються значення на нижній межі відрізка та не включаються значення на верхній його межі.

Якщо діапазон карманів не ввести, то автоматично створюється набір відрізків, що рівномірно розподілені між максимальним та мінімальним значенням даних.

У результаті на новому аркуші ми отримаємо табл. 3.2 та графік (рис. 3.2).

Таблиця 3.2

Таблиця «Кармани та частоти»

	А	В
1	Карман	Частота
2	83,00	1
3	91,13	4
4	99,25	10
5	107,38	22
6	115,50	14
7	123,63	7
3	131,75	8
3	139,88	6
10	Еще	3

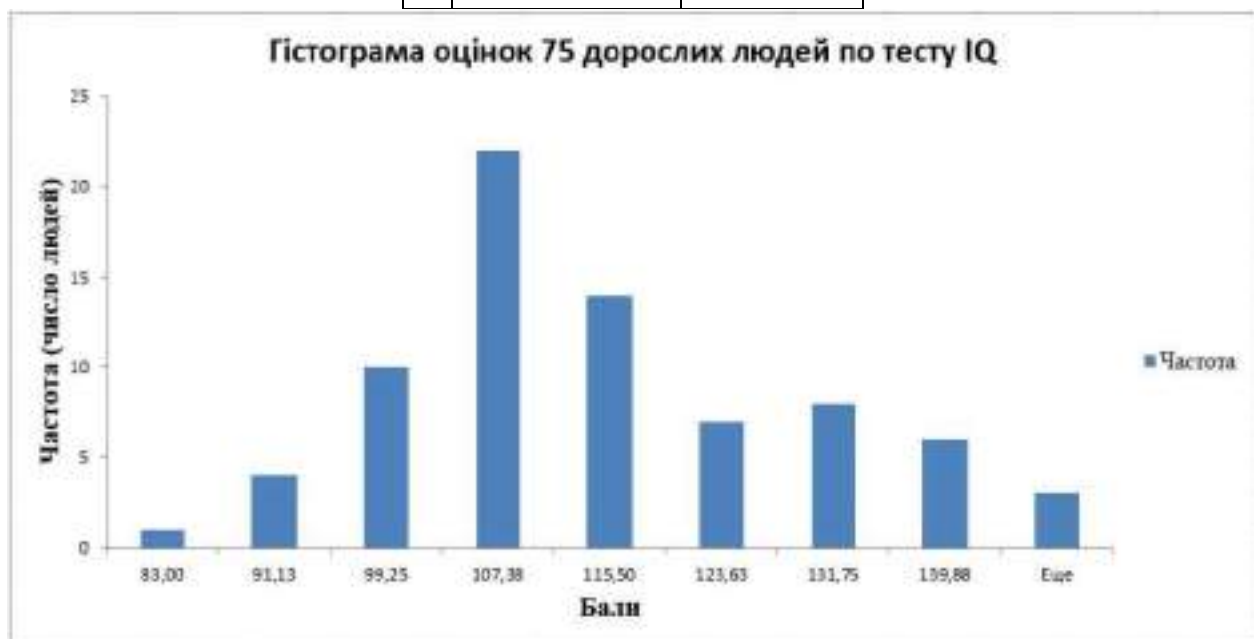


Рис. 3.2. Гістограма оцінок за тестом IQ

4. Розрахувати показники описової статистики для результатів тесту: *меню Дані / Аналіз даних / Описова статистика*. В результаті отримаємо

таблицю 3 з комплексом показників описової статистики, що включає середнє значення, стандартну похибку, медіану, моду та ін.

Таблиця 3.3

Показники описової статистики	
Среднее	111,16
Стандартная ошибка	1,732886983
Медиана	108
Мода	105
Стандартное отклонение	15,0072415
Дисперсия выборки	225,2172973
Эксцесс	-0,345356228
Асимметричность	0,498122166
Интервал	65
Минимум	83
Максимум	148
Сумма	8337
Счет	75

5. Зберегти результати. Зробити висновки та надрукувати звіт.

Контрольні запитання

1. Як надати ім'я діапазону? Для чого потрібні такі імена?
2. Як побудувати гістограму для незгрупованих даних?
3. Як швидко обчислити показники описової статистики?
4. Що таке карман?
5. Чи можна обчислити накопичувальні частоти і побудувати криву накопичувальних частот, використовуючи *Пакет аналізу*?
6. У звіті подайте змістовне трактування результатів обчислень проведених в даній роботі.
7. Що означає кожний з показників у таблиці «Описова статистика»?

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 4

Тема: Побудова частотного розподілу та обчислення статистичних показників за допомогою SPSS для Windows

Мета: розглянути основні технічні особливості під час роботи з SPSS для Windows; навчитися будувати частотний розподіл, обчислювати основні статистичні показники.

Основні статистичні поняття: частотний розподіл, валідний відсоток, кумулятивний відсоток, мода, медіана, стандартне відхилення, середнє арифметичне.

Хід роботи

1. Відкрийте файл, що містить результати опитування покупців магазину «Демпінг», обравши меню: **Файл → Відкрити**.

2. Побудувати частотний розподіл для змінної «*стать*». Для цього виконайте наступні кроки:

> оберіть меню **Аналіз → Описова статистика → Частотний розподіл**;

> Виділіть змінну «*стать*», натисніть кнопку зі стрілкою, для того щоб перенести виділену змінну зі списку вихідні змінні в список вибрані змінні, натисніть ОК (рис. 4.1);



Рис. 4.1. Діалогове вікно частотного розподілу. Перший етап побудови частотного розподілу для змінної «*стать*»

> Ознайомтесь з отриманими результатами у вікні перегляду (рис. 4.2).

Стать

→ **Частоты**

Статистики

стать		
N	Валидные	11
	Пропущенные	0

стать					
		Частота	Процент	Валидный процент	Кумулятивный процент
Валидные	жіночий	3	27,3	27,3	27,3
	чоловічий	8	72,7	72,7	100,0
Итого		11	100,0	100,0	

Рис. 4.2. Таблица частот для змінної «стать» у вікні перегляду

3. Повернутися в редактор даних.

4. Аналогічно розрахувати частотний розподіл для змінної «задоволеність придбанням товарів» (рис. 4.3).

→ **Частоты**

Статистики

задоволення		
N	Валидные	11
	Пропущенные	0

задоволення					
		Частота	Процент	Валидный процент	Кумулятивный процент
Валидные	задоволений повеістю	4	36,4	36,4	36,4
	скоріше так, чим ні	3	27,3	27,3	63,6
	скоріше ні, чим так	2	18,2	18,2	81,8
	повністю незадоволений	2	18,2	18,2	100,0
Итого		11	100,0	100,0	

Рис. 4.3. Таблица частот для змінної «рівень задоволеності» у вікні перегляду

5. Визначити найбільше, найменше та середнє значення змінної «вік», а також моду, медіану та стандартне відхилення. Для цього:

> Вибрати меню *Аналіз* → *Описова статистика* → *Частотний розподіл*;

показників змінної «вік».

7. Дайте відповідь на контрольні запитання.

Контрольні запитання

1. Як перенести змінну зі списку вихідних змінних до списку вибраних змінних у вікні «Частотний розподіл»?
2. Описати параметри вікна «Частотний розподіл: статистика».
3. Яке призначення основних кнопок у головному діалоговому вікні:
 - ✓ Ok
 - ✓ Paste
 - ✓ Reset
 - ✓ Cancel
 - ✓ Help?

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 5

Тема: Побудова і редагування графіків в SPSS для Windows

Мета роботи: навчитися будувати і редагувати графіки під час роботи з SPSS для Windows.

Хід роботи

1. Відкрити файл, що містить підсумки опитування покупців магазину «Демпінг». Файл даних містить 4 змінних: «номер анкети», «стать», «вік» респондента і «задоволеність» зробленими в магазині покупками. Меню: **File, Open**.
2. Побудувати графік частотного розподілу для змінної «задоволеність»:
 - вибрати меню **Analyze (Аналіз), Descriptive statistics (Описова статистика), Frequencies. (Частотний розподіл)**;
 - **виділити змінну «задоволеність»**, натиснувши на ній;
 - натиснути кнопку з трикутною стрілкою, перенесши виділену змінну зі списку початкових змінних в список вибраних змінних;

- натиснути на кнопці **Charts**. (Діаграми).
- У діалоговому вікні **Frequencies: Charts**. (Частоти: Діаграми) натиснути на опції **Bar Charts** (Стовпчикові діаграми), в області **Chart Values** (Значення діаграми) натиснути на опції **Percentage** (Відсотки) і потім на кнопці **Continue** (Далі) (див. рис. 5.1);



Рис. 5.1. Діалогове вікно «**Frequencies: Charts**»

- зняти прапорець **Display Frequency tables** (Показувати частотні таблиці);
- натиснути кнопку **OK**;
- ознайомитися з отриманими результатами у вікні перегляду.

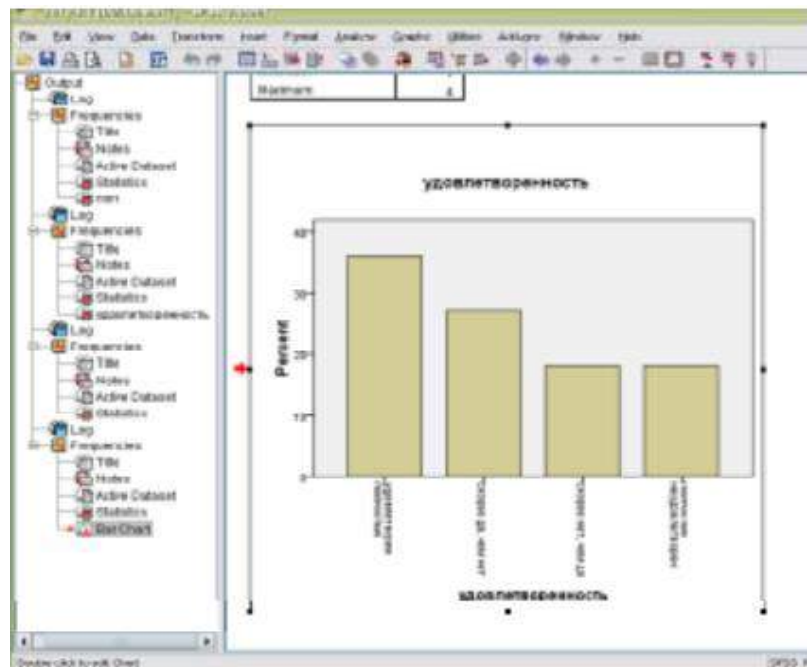


Рис. 5.2. Вікно перегляду. Гістограма для ознаки «задоволеність»

Щоб відредагувати графік, потрібно:

- натиснути двічі на будь-якій точці в межах графіка, після чого він буде поміщений у редактор діаграм;
- задати об'ємний вид стовпців на графіці:
 - в меню редактора діаграм вибрати: **Format (Формат), Bar Style (Вид стовпця)** Відкриється діалогове вікно **Bar styles**;
 - натиснути на області **3-Defects**;
 - в полі **Depth (Глибина)** ввести число «20»;
 - натиснути **Apply All (Застосувати для усіх)** і потім на вимикачі **Close**;
 - дати графіку назву Меню **Chart (Діаграма), Title (Заголовок)**;
 - у полі **Title 1 (Заголовок 1)** введіть текст «Опитування респондентів», а в полі **Title 2 (Заголовок 2)** – «Відношення до магазину Демпінг»;
 - виділити графік за допомогою рамки **Chart (Діаграма) Outer Frame (Рамка зовні)**;
 - помітити стовпці процентними показниками;
 - у меню редактора діаграм виберіть:
 - Format (Формат)**
 - Bar Label Style (Мітки стовпця)**
 Відкриється діалогове вікно **Bar Label Style (Мітки стовпців)**
 - натиснути на області **Framed (У рамці)**, потім на **Apply All (Застосувати до усіх)** і на закінчення на **Close**.
 - закрити редактор діаграм.
 - зберегти відредагований графік **File, Save As** зображення файлу виводу на рис. 5.3.).

Статистика

Задоволеність

N	Валидные	11
	Пропущенные	0

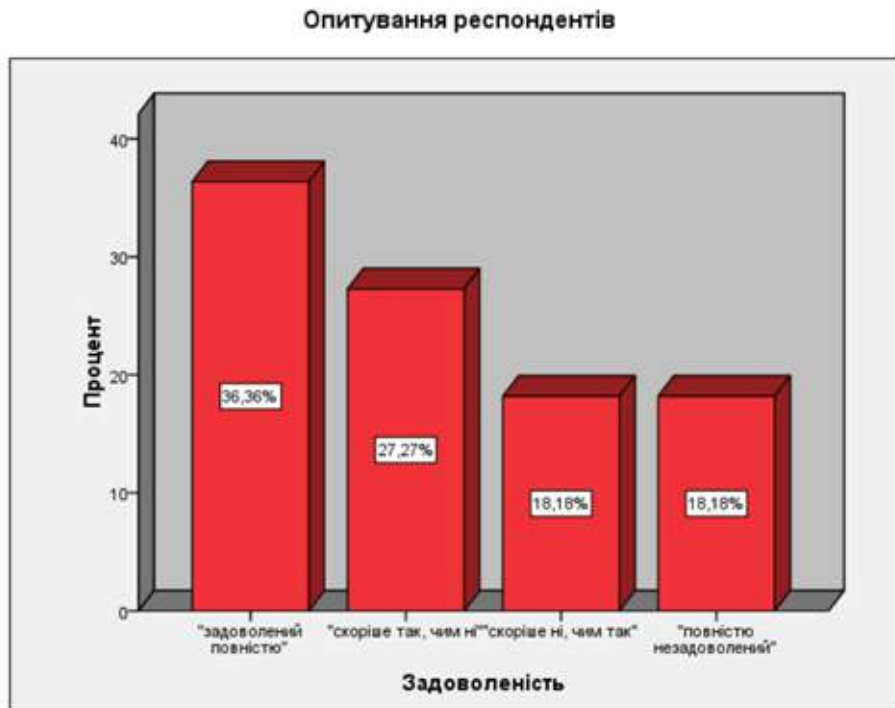


Рис. 5.3. Відредаговане зображення діаграми для змінної «задоволеність»

Завдання для самостійного виконання

У табл. 5.1 наведені дані про використання респондентами Internet для особистих цілей.

Ці дані про 30-ть респондентів включають:

- стать (1 – «чоловік», 2 – «жінка»);
- міра знайомства з Internet (1 – «майже не знайомий», ..., 7 – «добре знайомий»);
- використання Internet (у годинах на тиждень);
- відношення до Internet та Internet-технологій (виміряні за семибальною шкалою: 1 – «неприхильне», ..., 7 – «максимально прихильне»),
- використання Internet для придбання товарів і банківських операцій (1 – «так», 2 – «ні»).

Дані про використання Internet

Номер	Стать	Знайомство з Інтернет	Використання Internet (у годинах на тиждень)	Відношення до Internet	Відношення до Internet-технологій	Використання для покупок	Використання для банківських операцій
1	1	7	14	7	6	1	1
2	2	2	2	3	3	2	2
3	2	3	3	4	3	1	2
4	2	3	3	7	5	1	2
5	1	7	13	7	7	1	1
6	2	4	6	5	4	1	2
7	2	2	2	4	5	2	2
8	2	3	6	5	4	2	2
9	2	3	6	6	4	1	2
10	1	7	15	7	6	1	2
11	2	4	3	4	3	2	2
12	2	5	4	6	4	2	1
13	1	6	9	6	5	2	1
14	1	6	8	3	2	2	2
15	1	0	5	5	4	2	2
16	2	4	3	4	3	2	2
17	1	6	9	5	3	1	1
18	1	4	4	5	4	1	2
19	1	7	14	6	6	1	1
20	2	6	6	6	4	2	2
21	1	6	9	4	2	2	2
22	1	5	5	5	4	2	1
23	2	3	2	4	2	2	2
24	1	7	15	6	6	1	1
25	2	6	6	5	3	!	2
26	1	6	13	6	6	1	1
27	2	5	4	5	5	1	1
28	2	4	2	3	2	2	2