



**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
СТАТИСТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.
ОГЛЯД ОСНОВНИХ ПАКЕТІВ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ
СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ**

Методичні вказівки
до практичного заняття з дисципліни
«Соціальна медицина, громадське здоров'я» (Біостатистика)
для здобувачів вищої освіти 3 курсів за спеціальностями
222 «Медицина» та 228 «Педіатрія»

Харків
2025

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.
ОГЛЯД ОСНОВНИХ ПАКЕТІВ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ
СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ

Методичні вказівки
до практичного заняття з дисципліни
«Соціальна медицина, громадське здоров'я» (Біостатистика)
для здобувачів вищої освіти 3 курсів за спеціальностями
222 «Медицина» та 228 «Педіатрія»

Затверджено
вченою радою ХНМУ.
Протокол № 4 від 27.02.2025 р.

Харків
ХНМУ
2025

Програмне забезпечення статистичних досліджень. Огляд основних пакетів прикладних програм статистичної обробки даних : метод. вказ. до практ. зан. з дисципліни «Соціальна медицина, громадське здоров'я» (Біостатистика) для здобувачів вищої освіти 3 курсів за спеціальностями 222 «Медицина» та 228 «Педіатрія» / упоряд. В. А. Огнєв, К. Г. Помогайбо. Харків : ХНМУ, 2025. 24 с.

Упорядники: Огнєв В. А.
Помогайбо К. Г.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ

Мета заняття: ознайомитись з особливостями застосування програмного забезпечення (ПЗ) у науково-дослідницької діяльності.

Знати:

➤ **програмні питання:**

– визначення ролі комп'ютерної техніки і програмного забезпечення при проведенні наукового дослідження;

– основні критерії вибору програмного забезпечення (статистичного пакету);

– основні вимоги до статистичного пакету та системні вимоги інформаційної системи;

– групи пакетів програм для статистичної обробки за функціональністю;

– порівняльну характеристику програмних продуктів (SPSS, SAS, Statistica, Stata та інших).

Вміти:

– обрати оптимальний варіант комбінації апаратне-програмне забезпечення (hardware-software) для використання кожного програмного продукту;

– орієнтуватися у виборі програмного забезпечення виходячи із завдань дослідження;

– застосовувати статистичні програми для обліку, узагальнення та аналізу статистичних матеріалів у науково-дослідницької діяльності та медичній практиці.

Форма заняття: практичне заняття.

Місце проведення заняття: навчальна кімната кафедри.

Методичне забезпечення заняття:

– методичні вказівки занять;

– методична література: робочий зошит для здобувачів вищої освіти;

– презентаційні матеріали;

– тестові завдання;

– лекційний курс.

Рекомендована література

Базова література

1. Біостатистика : підручник / Т. С. Грузева, В. М. Лехан, В. А. Огнєв та ін.; за заг. ред. Т. С. Грузевої. Вінниця : Нова Книга, 2020. 384 с.

2. Соціальна медицина, громадське здоров'я : навч. посіб. у 4 т. / за заг. ред. В. А. Огнєва. Харків : ХНМУ, 2023. Т. 1. Біологічна статистика. 316 с.

3. Збірник тестових завдань до державних випробувань з гігієни, соціальної медицини, організації та економіки охорони здоров'я / за ред.: В. Ф. Москаленка, В. Г. Бардова, О. П. Яворовського. Вінниця : Нова Книга, 2012. 200 с.

4. Біостатистика / за заг. ред. члена-кореспондента АМН України, проф. В. Ф. Москаленка. Київ : Книга плюс, 2009. 184 с.

5. Тестові завдання з соціальної медицини, організації охорони здоров'я та біостатистики : навч. посіб. для студ. мед. ф-тів / за ред. В. А. Огнева. Харків : Майдан, 2005. С.13 – 26.

Допоміжна література

1. Посібник із соціальної медицини та організації охорони здоров'я / за ред. Ю. В. Вороненка. Київ : Здоров'я, 2002. 360 с.

2. Соціальна медицина та організація охорони здоров'я (для позааудиторної самостійної підготовки до практичних занять, для ВМНЗ III–IV рівнів акредитації) / за ред. В. В. Руденя. Львів, 2003. 180 с.

3. Роїк М. В. Огляд програмних засобів статистичного аналізу даних / М. В. Роїк, О. І. Присяжнюк, В. О. Денисюк // Ефективна економіка. №7. 2017.

Інформаційні ресурси

1. U.S. National Library of Medicine Національна медична бібліотека США. URL: <http://www.nlm.nih.gov/>

2. Населення України. Демографічний щорічник. Київ : Держкомстат України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

3. Наукова бібліотека Харківського національного медичного університету. URL: <http://libr.knmu.edu.ua/>

4. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbu.gov.ua/>

5. Національна наукова медична бібліотека України. URL: <https://www.library.gov.ua/>

6. Харківська державна наукова бібліотека ім. В. Г. Короленка. URL: <http://korolenko.kharkov.com>

ОСНОВНИЙ ТЕОРЕТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЗАНЯТТЯ

Незамінним інструментом сучасних дослідників є програми для наукових розрахунків. Розвиток обчислювальних методів зробив можливим розв'язання різноманітних за складністю наукових завдань за допомогою обчислювальної техніки. Програмне забезпечення (ПЗ) розробляється багатьма організаціями, як невеликими компаніями, так і великими корпораціями світового рівня.

Програмне забезпечення необхідне і для елементарного відтворення графіків, і для обробки великих масивів інформації, зібраних науковими приладами. Більше 90% вчених використовують у своїй практиці програми для наукових розрахунків. 50% розробляють власні програми, а майже 70% вважають, що сучасні наукові дослідження неможливі без застосування комп'ютерної техніки і наукового програмного забезпечення. Якісна і стабільна програма для точних розрахунків – це запорука чистоти наукового дослідження і надійності отриманих даних. Єдина помилка в коді програми унеможливило у весь дослідницький проєкт. Якщо дані отримані за допомогою програми, результати якої невідтворні, то і результати дослідження будуть недостовірними.

У зв'язку зі зростанням потреби статистичного аналізу даних практично в усіх сферах діяльності, а особливо в науковій, ринок програмного забезпечення для статистичної обробки даних нестримно розвивається.

Діяльність лікарів різних спеціальностей незмінно пов'язана з обліком, розробкою та аналізом статистичних матеріалів. Вміння узагальнити, проаналізувати отриману в повсякденній медичній практиці інформацію дозволяє на вищому якісному рівні підходити до вирішення клінічних та організаційних проблем. Крім того, нерідко лікарю доводиться самому проводити наукові статистичні дослідження, тому вивчення статистичного методу при підготовці лікарів має велике значення в системі вищої медичної освіти.

Статистичний аналіз є одним з елементів доказової медицини (Evidence-based medicine). Ці знання є абсолютно необхідними для планування, проведення та аналізу наукових досліджень у медицині. Особливо це актуально для суспільного здоров'я та охорони здоров'я, що базується на даних дослідженнях.

У медичній статистиці сучасні інформаційні технології застосовуються на кожному етапі розробки і проведення спостережень, а саме: при розробці форм, формуванні плану вибірки, збору даних, їх обробці та аналізі, а також наданні інформації користувачеві.

Виходячи з поставленого кола завдань науково-дослідницької діяльності, користувачеві кожного разу необхідно обирати оптимальне і відповідне для нього програмне забезпечення – статистичний пакет. Як правило, оптимальним є варіант, що комбінує високий рівень продуктивності програмного забезпечення, потрібні функціональні можливості і помірну ціну.

При виборі важливо звернути увагу на наступні характеристики: відповідність комп'ютерного устаткування користувача системним вимогам програмного забезпечення; відповідність можливостей програмного забезпечення до параметрів поставлених завдань; об'єм даних для статистичного аналізу; кваліфікація (рівень знань) користувача у галузі статистики.

Статистичний пакет повинен відповідати певним вимогам: модульність; можливість асистування при виборі способу обробки даних; використання простої проблемно-орієнтованої мови для формулювання завдання користувача; автоматична організація процесу обробки даних та зв'язків з модулями пакета; ведення банку даних користувача і складання звіту про результати зробленого аналізу; діалоговий режим роботи користувача з пакетом; сумісність з іншими програмами.

Водночас для використання кожного програмного забезпечення наявна інформаційна система повинна відповідати певним системним вимогам. Системні вимоги (System Requirements) – це мінімальні системні вимоги що показують, яка конфігурація системи цілком необхідна для запуску програмного забезпечення або рекомендовані системні вимоги, що показують, яка конфігурація системи здатна забезпечити максимально комфортні умови роботи програмного забезпечення. Ці вимоги можуть описувати, як апаратне забезпечення (hardware), так і програмне забезпечення (software – необхідні драйвери, операційну систему тощо). Наприклад, основні системні вимоги можуть бути такими: частота роботи процесора – 1,5 ГГц; операційна система – Windows 8, 8.1 (32- та 64-розрядна версія) або Windows 10 (32- та 64-розрядна версія); розмір оперативної пам'яті – 1 ГБайт; розмір вільного простору на жорсткому диску – 4,5 ГБайт; наявність браузера – Internet Explorer 8, 9, 10, 11 або Firefox (ESR); роздільна здатність екрана – 1024x768 пікселів; необхідна відео карта – ATI Radeon 9400/128 Мбайт (або апаратне прискорення відео додатково); необхідна DirectX-сумісна аудіокарта.

Досвід використання комп'ютерної техніки та програмного забезпечення підтверджує той факт, що практично для кожної науково-дослідницької задачі є можливість обрати оптимальний варіант комбінації hardware-software. Можливо використовувати різне програмне забезпечення та різні версії того самого програмного забезпечення з різними системними вимогами на різноманітних апаратних платформах. Окрім того, як розвиток software, так і розвиток hardware іде взаємопов'язано і невіддільно. Отже, не повинна виникати проблема обрати для своїх досліджень певну систему засобів.

Для досягнення результативності програмного забезпечення повинні також мати можливість внесення доповнень, мати високий рівень сегментації, набір пропонованих методик аналізу і сервісних функцій, мати розвинені засоби налаштувань, зручні функції імпорту даних, а також налаштування на галузеву специфіку.

Наразі ринок пакетів програм для статистичної обробки даних пропонує велику кількість різноманітних видів програмного забезпечення. У цьому переліку представлені різноманітне програмне забезпечення від засобів EXCEL до пакету Statistica.

За функціональністю програми для статистичного аналізу можна поділити на 3 основні групи:

– *універсальні пакети* або пакети загального призначення, що мають універсальні функції (Minitab, MatLab, Statistica, Stata, S-PLUS, StatGraphics, Stadia, SYSTAT, SPSS, Excel);

– *професійні пакети* – мають значну кількість методів аналізу даних (SAS, BMDP);

– *спеціалізовані* – пакети орієнтуються лише на вузьку область аналізу (Biostat, Mesosaur, Datascope).

Статистичні програми належать до наукомісткого програмного забезпечення, ціна їх часто є недоступною індивідуальному користувачеві.

Найбільш визнаними програмними продуктами в світі, що дають надійні перевірені результати, є: SPSS, SAS, Statistica, Stata.

SPSS – Statistical Package for the Social Sciences, PASW Statistics – Predictive Analytics SoftWare (SPSS: An IBM Company, Inc.). Потужний, але доволі дорогий статистичний пакет обробки даних є одним із лідерів ринку комерційних статистичних продуктів, призначених для проведення прикладних досліджень в соціальних науках. Найбільш відомий і найстаріший пакет статистичної обробки даних. Модульний, повністю інтегрований, має усі необхідні можливості програмного комплексу, охоплює всі етапи аналітичного процесу: планування, збір даних, доступ до даних і керування даними, аналіз, створення звітів та поширення результатів. Має зручний інтерфейс. Містить досить повний набір статистичних (усього понад 60) та графічних процедур, а також процедур для створення звітів. Має вбудований засіб, що виконує інтелектуальну функцію, наприклад, пояснює користувачеві, яку статистику краще застосувати в кожному конкретному випадку. Є можливості: введення і зберігання даних; можливість використання змінних різних типів; частотність ознак, таблиці, графіки, таблиці зв'язаності, діаграми; первинна описова статистика; маркетингові дослідження; аналіз даних маркетингових досліджень.

SPSS має якісні прогностичні моделі і різні методи аналізу. Включає широкий набір функцій для простого управління й аналізу великих об'ємів даних. Програма може аналізувати усі надані дані і створювати графіки та діаграми для їх подання в зручному вигляді. Усі аналізовані дані і результати програма надає в окремих діалогових вікнах.

Редактор даних – ще одна корисна функція IBM SPSS Statistics Base. Редактор включає багатофункціональне меню для редагування файлів, аналізу ризиків, ідентифікації клієнта, аналізу витрат і прибутку, а також аналіз трендів для кращого планування стратегії організації і майбутніх виробничих процесів.

IBM SPSS Statistics Base також здатний виявляти шахрайські дані, щоб мінімізувати ризики. Програма дозволяє проаналізувати, які характеристики клієнтів пов'язують з торговою маркою. Дані результатів, які використовуються в цьому інструменті, подаються разом з графіками і діаграмами, які можна скопіювати і вставити в інші програми, а також експортувати в PDF або DOC формати, роздрукувати або зберегти для подальшого використання. Пакет відрізняється гнучкістю та потужністю, може застосовуватися для усіх видів статистичних розрахунків.

Серед основних функцій цього пакету – можливість використання широкого набору математичних методів статистичної обробки даних, формування різних типів звітів, підтримка роботи з більшістю форматів даних, у тому числі підготовлених в електронних таблицях.

SAS (SAS Institute, Inc.) – інтерактивне і командне програмне середовище, утворене з модулів для аналізу даних, статистики та написання звітів. SAS також забезпечує підключення до баз даних ORACLE та INGRES, аналіз часових рядів та прогнозування, відтворює кольорові графіки, забезпечує матричне програмування та розвинену статистику, виконує експертну підтримку. Допоможе при дослідженні дисперсійного аналізу та таких регресій як лінійна, нелінійна, RSQUARE-регресія, ступенева.

Statistica (StatSoft, Inc.) – добре збалансоване за співвідношенням «потужність/зручність» програмне забезпечення. Має широкий спектр функціональних алгоритмів і розвинену графіку, а також відповідні засоби для редагування графічних матеріалів. Містить більше 250 статистичних функцій. Користувач мусить знати статистичну термінологію, а об'ємна довідкова система надає змогу досить повно ознайомлюватися з алгоритмами, що використовуються. Є широко розповсюдженою. Існує російськомовний сайт підтримки програми з різного роду допоміжними та навчальними матеріалами. Програма має вбудовані функції об'єднані спеціалізованими статистичними модулями: основні статистики і таблиці, непараметрична статистика, дисперсійний аналіз, множинна регресія, нелінійне оцінювання, аналіз часових рядів і прогнозування, кластерний аналіз, факторний аналіз, функціональний аналіз, дискримінанта, аналіз тривалості життя, канонічна кореляція, багатовимірні шкали, моделювання структурними рівняннями тощо. Нескладний в засвоєнні, пакет можна рекомендувати для статистичних досліджень будь-якої складності. STATISTICA має суттєві переваги порівняно з іншими статистичними пакетами: за допомогою реалізованих в системі STATISTICA мов програмування (SCL, STATISTICA BASIC), забезпечених спеціальними засобами підтримки, легко створюються закінчені рішення, що вбудовуються в різні інші застосунки або обчислювальні середовища. Видано велику кількість книг з детальним описом системи STATISTICA; можливе розширення користувачем бібліотеки функцій, що дозволять вирішувати більшість завдань з теорії вірогідності; реалізовано обмін даними між

STATISTICA і Windows додатками; пакет має сенс використати для рішення досить трудомістких, математично складних і громіздких в реалізації методів багатовимірної аналізу; будь-яка графічна і текстова інформація в STATISTICA може бути виведена у файл формату RTF, який відкривається і редагується в Microsoft Office Word.

Stata (Stata Corp.). Потужний пакет для обробки статистичних і графічних даних, який може бути використаний у біомедичних цілях. Є одним з найпопулярніших додатків серед освітніх та наукових установ США. Пакет Stata позиціонується інструментом аналізу, що призначений для фахівців, які займаються науковими дослідженнями. Завдяки гнучкій модульній структурі пакет можливо застосовувати для аналізу даних з різних областей знань: суспільні науки (економіка, політологія), медицина (біостатистика, епідеміологія) тощо. Stata надає користувачам наступні можливості статистичного аналізу даних: динамічні факторні моделі, лінійні, узагальнені лінійні моделі і нелінійні моделі, багаторівневі змішані моделі, моделі вибуття; узагальнені оцінки рівнянь (GEE); непараметричні методи, методи повторних вибірок і статистичного експерименту; перевірка гіпотез і робота з оціненими моделями; максимізація функцій правдоподібності, заданих користувачем; матричні команди. Для користувачів системи видається спеціальний журнал. Недоліком додатку є те, що немає можливості використання демо-версії.

Серед інших діючих пакетів програм для статистичної обробки слід також відзначити такі як: BMDP, GenStat, GraphPad Prism, MS Excel, Unistat Statistical Package, SYSTAT, StatGraphics, MedCalc, MS Office Access, STADIA.

BMDP – BioMeDical Package (Statistical Software, Inc.). BMDP – це статистичний біомедичний пакет і бібліотека із більш ніж сорока статистичних процедур, BMDP вперше була реалізована в Fortran для IBM 7090. BMDP є другою ітерацією вихідних BIMED програм. Вона була розроблена в UCLA медичних наук. Забезпечує такі функції: ступенева регресія, всі можливі підмножини регресії, поліноміальна регресія, ступенева логістична регресія, дисперсійний та коваріаційний аналіз.

GenStat (VSN International Ltd. – VSNi). Програма статистичної обробки даних з широкими можливостями графічного представлення результатів та програмування. Її особливістю є наявність вже готового набору функцій для аналізу результатів біологічних, фармакологічних і сільськогосподарських експериментів, включаючи microarray аналіз. GenStat є усебічною системою статистики, що пропонує просту систему для недосвідченого користувача через інтерфейс меню Windows, гнучку систему для досвідченішого користувача через потужний інтерфейс з використанням командної мови. Перевагою GenStat є великий діапазон доступних статистичних методів.

GraphPad Prism (GraphPad Software, Inc.). Спеціалізована програма для статистичного аналізу біологічних даних (біостатистика, побудова кривих і графіків). GraphPad Prism може використовуватися також для конверсії файлів

між різними форматами. GraphPad Prism поєднує функції побудови наукових графіків, кривих в нелінійній регресії, отримання зрозумілих статистичних результатів і організацію даних. Розроблена для біологів, соціологів і фізиків, також широко використовується студентами й аспірантами. Нелінійна регресія є важливим інструментом при аналізі даних, але часто робота з нею є важчою, ніж має бути. У GraphPad Prism побудова кривої спрощена до максимуму: просто обирається з великого списку часто використовуваних рівнянь і програма зробить усе інше автоматично – сформує криву, виведе результати у вигляді таблиці, намалює криву на графіці та інтерполюватиме невідомі значення. Система дозволить з легкістю провести основні статистичні тести, широко використовувані в лабораторних і клінічних дослідженнях: t-тест, непараметричні порівняння, одно- і двосторонній дисперсійний аналіз, аналіз таблиць зв'язаності і виживання. Усі частини проекту, що проводяться в програмі, пов'язані, що дозволяє одного разу виправити помилку в даних і автоматично отримати оновлені результати.

MS Excel (Microsoft Corp.). Найпоширеніший додаток з пакету офісних програм MS Office. Причини активного використання – наявність україномовної версії та тісна інтеграція з MS Word і Power Point. Проте, MS Excel – це електронна таблиця з досить потужними математичними можливостями, де деякі статистичні функції є просто додатковими вбудованими формулами. Цей додаток впорається із задачею накопичення даних, виконанням проміжних обчислень та побудовою нескладних діаграм. Розрахунки зроблені за її допомогою, на жаль, не визнаються авторитетними науковими журналами. Також у MS Excel неможливо побудувати якісні наукові графіки. Безумовно, MS Excel добре підходить для накопичення даних, проміжного перетворення, попередніх статистичних обчислень, для побудови деяких видів діаграм. Проте остаточний статистичний аналіз необхідно робити в програмах, які спеціально створені для цих цілей. Існують макроси-доповнення для MS Excel, що включають додаткові статистичні функції, які в основних випадках є достатніми для звичайного застосування, наприклад XLSTAT-Pro для MS Excel, у який вбудовано більше 50 статистичних функцій. Пробну версію макросів можна узяти на сайті виробника.

Unistat Statistical Package (Unistat Statistics Software). Програма для аналізу статистичних даних та результатів наукових експериментів. Окремий статистично-аналітичний пакет з повним набором функцій. Відрізняється чудовою інтегрованістю з Excel, вбудовується в якості плагіну.

SYSTAT (Systat Software, Inc.) – програма для статистичної обробки, розроблена Systat Software, Inc. Програмний засіб є найпотужнішим і зручним статистичним пакетом для Windows, який дозволяє надавати аналітичну інформацію у вигляді графіків. Зокрема він містить такі функції, як ділова графіка; параметричні тести (критерії Ст'юдента, Фішера, гістограма); непараметричні тести (хі-квадрат, критерії знаків, серій, Вілкоксона,

Колмогорова-Смирнова, кореляція Спірмана); категоріальний аналіз (кростабуляція, хі-квадрат оцінка, коефіцієнти узгодження); дисперсійний аналіз (одно-, дво-, багатofакторний); регресійний аналіз (проста регресія, множинна регресія, покрокова регресія, нелінійна регресія); аналіз часових рядів (згладжування, фільтрація, автокореляція, кроскореляція, спектральний, ARIMA-моделі); багатовимірні методи (кореляція (коваріація), кластерний аналіз, факторний аналіз); побудова теоретичних моделей для емпіричних отриманих даних, відображення результатів у вигляді тривимірних поверхонь чи двовимірних кривих; глибокий аналіз й обробка цифрових зображень.

Проте слід зазначити, що робота з цим засобом вимагає від користувача спеціальних вмінь, тому для новачка може він бути складним у засвоєнні.

StatGraphics – Statistical Graphics System (Manugistics, Inc.). Повний універсальний статистичний пакет для діалогового аналізу (interactive analysis) статистичних даних з широкими можливостями візуалізації. Функції ПЗ: проста регресія, аналіз часових рядів, багатofакторна лінійна та нелінійна регресія, авторегресійні моделі. Переваги STATGRAPHICS: поєднання наукових методів обробки різнотипних даних з можливістю створення сучасної високоякісної інтерактивної графіки; широкі можливості взаємодії з іншими програмними продуктами (електронними таблицями, базами даних); високоякісна двовимірна і тривимірна графіка, інтегрована графіка, в якій усі елементи графічного подання результатів аналізу можуть бути перетворені. Після завершення процедури статистичного аналізу даних можна обрати графічні відображення результатів, релевантні використовуваній процедурі аналізу.

MedCalc (MedCalc Software's). Невелика програма для статистичного аналізу даних. Включає лише функції, які найбільш затребувані при обрахунку біологічних і медичних експериментів, завдяки чому має дуже малий розмір. Реалізовані можливості аналізу ROC-кривих (Receiver Operating Characteristic curve).

MS Office Access – реляційна система управління базами даних (СУБД) корпорації *Microsoft*. Входить до складу *Microsoft Office*. Має широкий спектр функцій, включаючи пов'язані запити, зв'язок із зовнішніми таблицями та базами даних. Завдяки вбудованій мові VBA, в самому Access можна писати програми, що працюють з базами даних.

Основні компоненти MS Access: конструктор таблиць; конструктор екранних форм; конструктор SQL-запитів (мова SQL у MS Access відповідає стандарту ANSI); конструктор звітів, що виводяться на друк; формування/ведення баз даних.

Вони можуть видавати скрипти мовою VBA, тому MS Access дозволяє розробляти програми та бази даних практично «з нуля» або писати оболонку для бази даних, що дозволяє вибудувати ключові зв'язки між запитами таблиць.

STADIA (науково-виробниче товариство «Інформатика та комп'ютери»). STADIA – це вичерпний набір найсучасніших й ефективніших методів аналізу. Надає повний комплект ділової і наукової графіки: функції, залежності,

розподіли, діаграми розсіяння, багатовимірні діаграми, карти, поверхні, обертання, сплайни, прогнози, гістограми, стовпчикові, вежі і кругові діаграми, дендрограми, установка розмірів, написів по осях і під малюнком, графічний архів, різноманітні перетворення й обчислення, імпорт/експорт даних і результатів в стандартний міжнародний формат (ASCII і DBF); розвинена екранна допомога, зрозуміла інтерпретація результатів, великий сервіс, до 64 000 чисел в матриці даних. Функції: ділова графіка; параметричні та непараметричні тести, кореляція; категоріальний аналіз; дисперсійний аналіз; регресійний аналіз; аналіз часових рядів; багатовимірні методи. Має розвинену систему контекстної екранної допомоги. Включає усі необхідні статистичні функції. Зовнішній інтерфейс фактично не змінюється з 1996 року. Графіки і діаграми, побудовані за допомогою STADIA, виглядають в сучасних презентаціях архаїчно. Колірна гамма програми (червоний шрифт на зеленому) дуже стомлює в роботі. До позитивних якостей програми можна віднести україномовний інтерфейс і наявність великої кількості книг опису роботи.

Медицина статистика. Сервіс, що містить перелік онлайн-калькуляторів для розрахунку статистичних критеріїв. Незважаючи на назву сайту, цей ресурс може широко застосовуватись і викладачами математики. Головним пріоритетом цього ресурсу є те, що він допомагає зорієнтуватись у виборі оптимального критерію для певного дослідження. Для цього на сторінці сайту «Вибір методу статистичного аналізу» необхідно обрати кількість порівнюваних сукупностей та мету статистичної обробки і справа з'явиться метод, що є найбільш доцільним для даного дослідження. В даному калькуляторі є можливість застосування критеріїв щодо порівняння сукупностей за якісними ознаками, наприклад «Аналіз довільних таблиць спряженості з використанням критерію χ^2 -квадрат», порівняння сукупностей за кількісними ознаками (параметричний аналіз), як то, наприклад, «розрахунок t-критерію Ст'юдента при порівнянні середніх величин», порівняння сукупностей за кількісними ознаками (непараметричний аналіз), як, наприклад, «розрахунок критерію Манна Уїтні».

Статистичний аналіз даних є одним з обов'язкових етапів роботи із науковим дослідженням. Але тривалий час його могли використовувати лише фахівці, оскільки це вимагало серйозної попередньої підготовки. На сьогодні ми маємо безліч доступних і зручних у використанні програмних додатків, що можуть у цьому допомогти. Тому не обов'язково мати математичну підготовку. Досить оперувати статистичними поняттями і вміти доцільно обирати метод аналізу.

Наразі інформаційні технології та їх складові частини (hardware, software) розвиваються невпинно та стрімко. Висока вартість статистичних програм не дозволяє їх міняти. Тому має сенс ознайомитись з демо-версіями, розібратися з роботою і вже потім робити остаточний висновок. Якщо потрібен потужний, загально визнаний пакет з простим і зрозумілим навіть початківцям інтерфейсом, то краще скористатися SPSS. Для початківців і професіоналів, яким потрібна

підказка і розвинена документація, можна рекомендувати STATISTICA. Це потужне ПЗ з професійними можливостями. Переваги використання пакету STATISTICA: краща демонстрація 3D графіків та ілюстрацій; дане ПЗ є сертифікованим та надійним засобом обробки статистичних даних; дозволяє використовувати сучасні і надійні методи, закладені при розробці ПЗ. Для невибагливих користувачів, які обмежуються у своїх дослідженнях стандартними статистичними методами можна рекомендувати Excel та англomовну програму Prism.

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

Практичне завдання 1

Заповніть Таблицю 1 «Класифікація та вимоги до статистичних пакетів», використовуючи джерела, які зазначені в списку літератури.

Таблиця 1

Класифікація та вимоги до статистичних пакетів

Основні групи програм для статистичного аналізу	Загальна характеристика	Основні програми	Вимоги	Системні вимоги інформаційної системи
Універсальні				
Професійні				
Спеціалізовані				

Практичне завдання 2

Заповніть Таблицю 2 «Характеристика статистичних пакетів», використовуючи джерела, які зазначені в списку літератури.

Таблиця 2

Характеристика статистичних пакетів

Основні статистичні пакети	Загальна характеристика	Основні можливості	Наявні недоліки	Наявні переваги
SPSS				
SAS				
Statistica				
Stata				

Таблиця 2

Основні статистичні пакети	Загальна характеристика	Основні можливості	Наявні недоліки	Наявні переваги
BMDP				
GenStat				
GraphPad Prism				
MS Excel				
Unistat Statistical Package				
SYSTAT				
StatGraphics				
MedCalc				
MS Office Access				
STADIA				

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

1.	Статистичний аналіз даних необхідний практично в усіх сферах діяльності та має велике значення при підготовці лікарів. Вкажіть, які завдання можливо виконувати з використанням статистичного методу у медичній практиці?
	*А Усі відповіді вірні
	В Облік статистичних матеріалів
	С Розробка та аналіз статистичних матеріалів
	Д Узагальнення статистичних матеріалів
	Е Проведення наукових досліджень
2.	У медичній статистиці сучасні інформаційні технології застосовуються на кожному етапі дослідження. Вкажіть, на які саме характеристики важливо звернути увагу користувачеві при виборі програмного забезпечення?
	*А Усі відповіді вірні
	В Відповідність комп'ютерного устаткування користувача системним вимогам програмного забезпечення
	С Відповідність можливостей програмного забезпечення до параметрів поставлених завдань
	Д Об'єм даних для статистичного аналізу
	Е Кваліфікація (рівень знань) користувача у галузі статистики
3.	У зв'язку зі зростанням потреби в статистичному аналізі даних, ринок програмного забезпечення для статистичної обробки даних нестримно розвивається. Вкажіть, яким вимогам повинен відповідати статистичний

	пакет?
	*А Усі відповіді вірні
	В Модульність
	С Можливість асистування при виборі способу обробки даних
	Д Використання простої проблемно-орієнтованої мови для формулювання завдання користувача
	Е Автоматична організація процесу обробки даних та зв'язків з модулями пакета
4.	Для використання програмного забезпечення наявна інформаційна система повинна відповідати певним системним вимогам. Вкажіть, що являють собою системні вимоги?
	*А Це мінімальні системні вимоги, що показують яка конфігурація системи необхідна для запуску програмного забезпечення
	В Це мінімальні системні вимоги, що показують яка конфігурація системи необхідна для аналізу великих об'ємів даних
	С Це мінімальні системні вимоги, які забезпечують підключення до основних баз даних
	Д Це мінімальні системні вимоги, які необхідні при виконанні основних завдань науково-дослідницької роботи
	Е Це добре збалансовані системні вимоги за співвідношенням «потужність/зручність»
5.	Для використання програмного забезпечення наявна інформаційна система повинна відповідати певним системним вимогам. Вкажіть, що може описувати основні системні вимоги?
	*А Апаратне забезпечення (hardware), програмне забезпечення (software)
	В Розмір оперативної пам'яті та вільного простору на жорсткому диску
	С Забезпечення розвинених засобів налаштувань
	Д Високий рівень сегментації
	Е Налаштування на галузеву специфіку
6.	Наявність потужних, надійних і разом з тим простих в експлуатації програмних продуктів статистичного аналізу звільняє дослідника від рутинних операцій, розширює сферу застосування статистичних методів в різних галузях діяльності. Вкажіть, на які основні групи за функціональністю можна поділити програми для статистичного аналізу?
	*А Універсальні, спеціалізовані, професійні
	В Універсальні, спеціалізовані, аматорські
	С Універсальні, навчальні, спеціалізовані
	Д Універсальні, професійні, науково-дослідні

	E	Кваліфікаційні, спеціалізовані, професійні
7.		Сучасний ринок програмних продуктів пропонує різноманітні пакети програм для статистичної обробки даних. Вкажіть, які програми за функціональністю відносяться до групи універсальних пакетів або пакетів загального призначення?
	*A	SYSTAT, SPSS, Excel
	B	SYSTAT, SPSS, BMDP
	C	SYSTAT, SPSS, SAS
	D	Biostat, SPSS, SAS
	E	Biostat, Mesosaur, Datascope
8.		Сучасний ринок програмних продуктів пропонує різноманітні пакети програм для статистичної обробки даних. Вкажіть, які програми за функціональністю відносяться до групи професійних пакетів?
	*A	SAS, BMDP
	B	SAS, Biostat, SYSTAT, SPSS
	C	SYSTAT, Biostat, SPSS
	D	SAS, BMDP, Biostat, SYSTAT, SPSS
	E	SAS, SPSS, Statistica, Stata
9.		Сучасний ринок програмних продуктів пропонує різноманітні пакети програм для статистичної обробки даних. Вкажіть, які програми за функціональністю відносяться до групи спеціалізованих пакетів?
	*A	Biostat, Mesosaur, Datascope
	B	Biostat, SYSTAT, Statistica
	C	Mesosaur, Datascope, Minitab, MatLab
	D	SAS, BMDP, Biostat, SYSTAT, SPSS
	E	SYSTAT, SPSS, Excel
10.		Використання пакетів прикладних програм дає змогу автоматизувати процес статистичного дослідження. Вкажіть, яка основна характеристика спеціалізованих пакетів?
	*A	Пакети орієнтуються лише на вузьку область аналізу
	B	Пакети, що мають універсальні функції
	C	Пакети, що не є доступними для всіх користувачів
	D	Пакети, що мають значну кількість методів аналізу даних
	E	Пакети, які можна використовувати для проведення досліджень лише у вузьких спеціальностях
11.		Використання пакетів прикладних програм дає змогу автоматизувати процес статистичного дослідження. Вкажіть, яка основна характеристика професійних пакетів?
	*A	Пакети, що мають значну кількість методів аналізу даних
	B	Пакети, що мають універсальні функції
	C	Пакети, що є доступними лише для професіональних

		користувачів
	D	Пакети, які добре збалансовані за співвідношенням «потужність/зручність»
	E	Пакети, які орієнтуються лише на вузьку область аналізу
12.		Програмне забезпечення статистичних досліджень досить розвинуте. За функціональністю програми для статистичного аналізу можна поділити на декілька груп. До яких програм за функціональністю можна віднести SPSS?
	*A	Універсальних пакетів або пакетів загального призначення
	B	Професійних пакетів
	C	Спеціалізованих пакетів
	D	Універсальних та спеціалізованих пакетів
	E	Кваліфікаційних пакетів
13.		Програмне забезпечення статистичних досліджень досить розвинуте. За функціональністю програми для статистичного аналізу можна поділити на декілька груп. До яких програм за функціональністю можна віднести SAS?
	*A	Професійних пакетів
	B	Універсальних пакетів або пакетів загального призначення
	C	Спеціалізованих пакетів
	D	Комерційних статистичних продуктів
	E	Кваліфікаційних пакетів
14.		Програмне забезпечення статистичних досліджень досить розвинуте. За функціональністю програми для статистичного аналізу можна поділити на декілька груп. До яких програм за функціональністю можна віднести Biostat?
	*A	Спеціалізованих пакетів
	B	Професійних пакетів
	C	Універсальних пакетів або пакетів загального призначення
	D	Комерційних статистичних продуктів
	E	Кваліфікаційних пакетів
15.		Програмний продукт SPSS найбільш відомий і найстаріший пакет статистичної обробки даних, який є одним із лідерів ринку комерційних статистичних продуктів. Вкажіть основну функцію пакету SPSS?
	*A	Усі відповіді вірні
	B	Можливість використання широкого набору математичних методів статистичної обробки даних
	C	Формування різних типів звітів
	D	Підтримка роботи з більшістю форматів даних
	E	Підтримка роботи з більшістю форматів даних, підготовлених в електронних таблицях

16.	Оперативна, якісна і точна обробка великих масивів статистичної інформації може бути виконана лише з використанням пакетів прикладних програм. Надайте основну характеристику пакету SAS?	
	*А	Інтерактивне і командне програмне середовище, утворене з модулів для аналізу даних, статистики та написання звітів
	В	Статистичний біомедичний пакет і бібліотека із більш ніж сорока статистичних процедур
	С	Реляційна система управління базами даних
	Д	Спеціалізована програма для статистичного аналізу біологічних даних
	Е	Електронна таблиця з досить потужними математичними можливостями
17.	Оперативна, якісна і точна обробка великих масивів статистичної інформації може бути виконана лише з використанням пакетів прикладних програм. Надайте основну характеристику пакету Statistica?	
	*А	Нескладний в засвоєнні пакет, який можна рекомендувати для статистичних досліджень будь-якої складності
	В	Електронна таблиця з досить потужними математичними можливостями
	С	Статистичний біомедичний пакет і бібліотека із більш ніж сорока статистичних процедур
	Д	Невелика програма для статистичного аналізу даних
	Е	Реляційна система управління базами даних
18.	Програмний продукт Stata є потужним пакетом для обробки статистичних і графічних даних, який може бути використаний у біомедичних цілях. Вкажіть наявний недолік пакету Stata?	
	*А	Неможливість використання демо-версії.
	В	Не надає користувачам можливості статистичного аналізу даних таких як багаторівневі змішані моделі
	С	Не можливо застосовувати для аналізу даних з різних областей знань
	Д	Колірна гамма програми (червоний шрифт на зеленому) дуже стомлює в роботі
	Е	Не видається спеціальний журнал для користувачів системи
19.	Оперативна, якісна і точна обробка великих масивів статистичної інформації може бути виконана лише з використанням пакетів прикладних програм. Надайте основну характеристику пакету BMDP?	
	*А	Статистичний біомедичний пакет і бібліотека із більш ніж сорока статистичних процедур
	В	Невелика програма для статистичного аналізу даних
	С	Реляційна система управління базами даних

	D	Електронна таблиця з досить потужними математичними можливостями
	E	Найпотужніший і зручний статистичний пакет
20.		Оперативна, якісна і точна обробка великих масивів статистичної інформації може бути виконана лише з використанням пакетів прикладних програм. Надайте основну характеристику пакету GraphPad Prism?
	*A	Спеціалізована програма для статистичного аналізу біологічних даних
	B	Невелика програма для статистичного аналізу даних
	C	Електронна таблиця з досить потужними математичними можливостями
	D	Найпотужніший і зручний статистичний пакет
	E	Статистичний біомедичний пакет і бібліотека із більш ніж сорока статистичних процедур
21.		Програмний продукт MS Excel це найпоширеніший додаток з пакету офісних програм MS та являє собою електронну таблицю з досить потужними математичними можливостями. Вкажіть наявний недолік пакету Excel?
	*A	Неможливість побудувати якісні наукові графіки
	B	Неможливість накопичення даних
	C	Неможливість попередніх статистичних обчислень
	D	Вимагає від користувача спеціальних вмінь, тому для новачка може бути складним у засвоєнні
	E	Має тільки англійську версію
22.		Програмний продукт MS Office Access входить до складу Microsoft Office та має широкий спектр функцій. Вкажіть основну характеристику пакету MS Office Access?
	*A	Реляційна система управління базами даних
	B	Невелика програма для статистичного аналізу даних
	C	Сервіс, що надає повний комплект ділової і наукової графіки
	D	Сервіс, що містить перелік онлайн-калькуляторів для розрахунку статистичних критеріїв
	E	Програма, що має можливість аналізу статистичних даних з широкими можливостями візуалізації
23.		Використання пакетів прикладних програм сприяє появі якісно нових можливостей статистичного аналізу. Вкажіть який статистичний пакет використовується для діалогового аналізу статистичних даних та має широкі можливості візуалізації?
	*A	StatGraphics
	B	MS Office Access

	C	MedCalc
	D	Медична статистика
	E	MS Excel
24.		Програмний продукт SYSTAT є найпотужнішим і зручним статистичним пакетом для Windows, який дозволяє надавати аналітичну інформацію у вигляді графіків. Вкажіть наявний недолік пакету SYSTAT?
	*A	Вимагає від користувача спеціальних вмінь, тому для новачка може бути складним у засвоєнні
	B	Не містить такі функції, як ділова графіка, параметричні тести (критерії Ст'юдента, Фішера, гістограма), непараметричні тести
	C	Неможливість застосування багатовимірних методів (кореляція, коваріація)
	D	Неможливість відображення результатів у вигляді тривимірних поверхонь чи двовимірних кривих
	E	Неможливість глибокого аналізу й обробки цифрових зображень
25.		Програмний продукт STADIA це вітчизняний додаток, який включає в себе усі необхідні функції для роботи та аналізу статистичних даних. Вкажіть основну характеристику пакету STADIA?
	*A	Надає повний комплект ділової і наукової графіки та включає усі необхідні статистичні функції
	B	Невелика програма для статистичного аналізу даних
	C	Реляційна система управління базами даних
	D	Сервіс, що містить перелік онлайн-калькуляторів для розрахунку статистичних критеріїв
	E	Програма для накопичення даних, проміжного перетворення, попередніх статистичних обчислень, для побудови деяких видів діаграм
26.		Програмний продукт STADIA це вітчизняний додаток, який включає усі необхідні функції для роботи та аналізу статистичних даних. Вкажіть наявний недолік пакету STADIA?
	*A	Колірна гамма програми (червоний шрифт на зеленому) дуже стомлює в роботі
	B	Не надає повний комплект ділової і наукової графіки
	C	Має англійськомовний інтерфейс
	D	Не видаються книги опису роботи
	E	Не має розвинену систему контекстної екранної допомоги
27.		Медична статистика це сервіс, що містить перелік онлайн-калькуляторів для розрахунку статистичних критеріїв, який може широко застосовуватись і викладачами математики. Вкажіть, що є головним пріоритетом цього ресурсу?

	*A	Допомагає зорієнтуватись у виборі оптимального критерію для певного дослідження
	B	Засіб є найпотужнішим і зручним статистичним пакетом для Windows
	C	Краща демонстрація 3D графіків та ілюстрацій
	D	Широкі можливості взаємодії з іншими програмними продуктами
	E	Надає повний комплект ділової і наукової графіки
28.		Програмне забезпечення статистичних досліджень досить розвинуте. Сучасний ринок програмних продуктів пропонує Всесвітньо відомі статистичні пакети для комплексної обробки даних. Вкажіть, який пакет можна рекомендувати для невибагливих користувачів, які обмежуються у своїх дослідженнях стандартними статистичними методами?
	*A	Excel
	B	STATISTICA
	C	SPSS
	D	STADIA
	E	SYSTAT
29.		Програмне забезпечення статистичних досліджень досить розвинуте. Сучасний ринок програмних продуктів пропонує Всесвітньо відомі статистичні пакети для комплексної обробки даних. Вкажіть, який пакет можна рекомендувати, якщо потрібен потужний, загально визнаний пакет з простим і зрозумілим навіть початківцям інтерфейсом?
	*A	SPSS
	B	Prism
	C	Excel
	D	MedCalc
	E	SYSTAT

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Визначте значення використання пакетів прикладних програм для сучасних дослідників.
2. Назвіть вимоги до програмних продуктів.
3. Охарактеризуйте системні вимоги інформаційної системи для використання програмного забезпечення (hardware-software).
4. Наведіть основні групи програм для статистичного аналізу за функціональністю.
5. Надайте основну характеристику програмного забезпечення SAS.
6. Опишіть основні функції пакету Statistica та виділіть основні його переваги.
7. Дайте перелік основних можливостей пакету Stata, вкажіть його наявний недолік.
8. Надайте загальну характеристику таких програм як BMDP, GenStat, GraphPad Prism, Unistat Statistical Package, StatGraphics та MedCalc.
9. Поясніть основні переваги та недоліки офісної програми MS Excel.
10. У чому полягає основна особливість застосування програми SYSTAT?
11. Виділіть основні функції та компоненти MS Office Access.
12. Обґрунтуйте переваги статистичного пакету STADIA та назвіть його недолік.
13. Визначте головний пріоритет ресурсу медична статистика.
14. Сформулюйте основні критерії вибору програмного забезпечення.

ЗМІСТ

Методика проведення заняття.....	4
Основний теоретичний матеріал для підготовки до заняття.....	6
Практичні завдання.....	14
Тестові завдання.....	15
Контрольні питання.....	23

Навчальне видання

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.
ОГЛЯД ОСНОВНИХ ПАКЕТІВ ПРИКЛАДНИХ ПРОГРАМ
СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ**

Методичні вказівки
до практичного заняття з дисципліни
«Соціальна медицина, громадське здоров'я» (Біостатистика)
для здобувачів вищої освіти 3 курсів за спеціальностями
222 «Медицина» та 228 «Педіатрія»

Упорядники: ***Огнєв Віктор Андрійович***
Помогайбо Катерина Георгіївна

Відповідальний за випуск *В. А. Огнєв*

Формат А5. Ризографія. Ум.друк. арк. 1,5
Тираж 150 прим. Зам. №

Редакційно-видавничий відділ
ХНМУ, пр. Науки, 4, м. Харків, 61022
izdat@knu.kharkov.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавництв,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції серії
ДК № 3242 від 18.07.2008 р.