

47

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

**Кафедра Радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих
засобів і технологій (№ 502)**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

Олександр Довнар
(ім'я та прізвище)

«29» серпня 2025 р.

1
**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKOBOЇ
HAВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

МЕТОДИ АНАЛІЗУ МЕДИЧНИХ ДАНИХ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки
(код і найменування спеціальності)

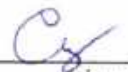
Освітня програма: Комп'ютерні технології в біології та медицині
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробники: Страшненко Г.М., доц. каф. 502, к.т.н., доц.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
радіоелектронних та біомедичних комп'ютеризованих засобів і технологій
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «29» серпня 2025 р.

Завідувачка кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Олена ВИСОЦЬКА
(ім'я та прізвище)

(назва кафедри)

Погоджено з представником здобувачів освіти:


(підпис)

Ярослав ШУМЧЕНКО
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Страшненко Ганна Миколаївна

Посада: доц. каф.

Науковий ступінь: кандидат технічних наук

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає: «Вступ до фаху «БМІ»»; «Вступ до фаху «КТБМ»»; «Основи теорії управління»; «Методи аналізу медичних даних»; «Програмування медичних засобів. Частина 2. Основи тестування медичних інформаційних систем»; «Медичні інформаційні системи».

Напрями наукових досліджень: медична кібернетика; методи і засоби проектування та розробки медичних інформаційних систем; методи та засоби статистичної обробки результатів медико-біологічних досліджень.

Контактна інформація: тел. +380669668445,
e-mail: h.strashnenko@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	5
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 4 кредити ЄКТС / 120 годин (48 аудиторних, з яких: лекції – 24, практичні – 24; СРЗ – 72);
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – залік.
Пререквізити	«Вища математика. Математичний аналіз та диференційні рівняння», «Медична інформатика», «Теорія алгоритмів та структура медичних даних», «Ознайомча практика»
Кореквізити	«Системний аналіз та прийняття рішень в медицині»
Постреквізити	«Моделювання процесів та систем», «Виробнича практика»

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – вивчення основних статистичних методів обробки та аналізу медико-біологічних даних з використанням обчислювальної техніки.

Завдання. За результатом вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- загальні принципи розробки і проведення медико-біологічних експериментів, а також методи аналізу їх результатів;
- особливості сучасних програмних засобів для статистичного аналізу медичних даних;
- методи планування та проведення експериментальних досліджень в рамках вирішення біомедичних завдань.

вміти:

- здійснювати збір, обробку та аналіз даних для вирішення поставленої професійної задачі;
- коректно обирати та використовувати статистичні методи аналізу даних щодо конкретних медико-біологічних досліджень;
- проводити вибір методів аналізу експериментальних даних відповідно до поставленої задачі;
- виконувати обробку та аналіз експериментальних даних за критеріями доказової медицини;
- використовувати програмні засоби для статистичного аналізу даних при розв'язанні різноманітних прикладних медико-технічних задач, що поставлені; оцінювати адекватність експериментальних досліджень.
- узагальнювати передовий науковий і технічний досвід з аналізу експериментальних даних в медицині та охороні здоров'я;

володіти:

- базовими поняттями доказової медицини;
- навичками аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати та синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності;
- основними методами та засобами аналізу експериментальних даних;
- навичками планувати та проводити експериментальні дослідження в рамках вирішення біомедичних завдань.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7);

- здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК16).

Спеціальні компетентності (ФК):

- здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування (СК1);

- здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо (СК2);

- здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів (СК7);

- здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач (СК11);

- здатність розуміти ключові аспекти та концепції в області комп'ютерних технологій в біології та медицині, усвідомлювати повний перелік нових проблем, які потребують вирішення в галузі з біоетичної позиції, застосовувати основні математичні, статистичні та алгоритмічні підходи і методи дослідження живих організмів та використовувати їх під час створення медичних комп'ютерних систем та налагодження програмних сервісів, що вирішують ці завдання (СК18).

Програмні результати навчання (ПРН)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук (ПРН1);

- використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації (ПРН2);

- використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей (ПРН3);

- використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо (ПРН4);

- використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів (ПРН6).

- застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining (ПРН12);

- застосовувати сучасні підходи для розв'язання нових проблем, що виникають в сфері комп'ютерних технологій біології та медицини, враховуючи соціальні, біоетичні, біофізичні та економічні аспекти, існуючі державні і закордонні стандарти; забезпечувати ефективне управління якістю інформаційного, алгоритмічного та програмного забезпечення медичних комп'ютерних систем на основі використання сучасних моделей, методів та інструментальних засобів (ПРН19).

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Основи медичної статистики

ТЕМА 1. Введення. Предмет, ціль і задачі курсу.

Лекційні заняття.

Введення. Предмет, ціль і задачі курсу. Призначення та можливості статистичного аналізу. Доказова медицина.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій.

ТЕМА 2. Типова схема статистичного аналізу медичних даних.

Лекційні заняття.

Типова схема статистичного аналізу медичних даних. Попередній аналіз результатів медико-біологічного експерименту. Планування медико-біологічного експерименту.

Практичні заняття.

Виявлення грубих помилок результатів вимірювань з використанням комп'ютерної програми SPSS. Дослідження закону розподілу медичних даних за результатами експериментальних досліджень.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

ТЕМА 3. Параметричні критерії відмінності у медико-біологічних дослідженнях.

Лекційні заняття.

Введення в параметричні методи, їх необхідність і умови застосування. Опис базових статистичних параметрів. Початкові перевірки даних: нормальність, дисперсії. t-критерій Ст'юдента: для незалежних та залежних (парних) вибірок. Алгоритм вибору правильного критерію.

Практичні заняття.

Дослідження можливостей використання двовибіркових параметричних критеріїв значущості відмінностей при розпізнаванні патологічних процесів.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

ТЕМА 4. Непараметричні критерії відмінності у медико-біологічних дослідженнях. Аналіз кореляційних характеристик за вибірками.

Лекційні заняття.

Умови використання непараметричних критеріїв. Критерій Колмогорова-Смирнова. Критерій Манна-Уїтні. Критерій χ^2 -квадрат за методом МакНемара. Критерій Вілкоксона. Критерій знаків. Критерій Краскела-Уолліса. Критерій Фрідмана. Критерій Фішера. Гіпотеза про незалежність елементів вибірки. Аналіз кореляційних характеристик за вибірками.

Практичні заняття.

Дослідження можливостей використання непараметричних критеріїв значущості відмінностей двох вибірок при розпізнаванні патологічних процесів. Дослідження можливостей програми SPSS і табличного процесора Excel для проведення кореляційного аналізу медичних даних.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Модульний контроль.

Самостійна робота: підготовка до модульної контрольної роботи.

МОДУЛЬ 2

Змістовний модуль 2. Основні методи аналізу експериментальних медичних даних

ТЕМА 5. Методи класифікації. Кластерний та дискримінантний аналізи.

Лекційні заняття.

Застосування методів класифікації. Кластерний аналіз: завдання та цілі; алгоритми кластеризації; попередня обробка та метрики; оцінка якості кластеризації. Основне призначення дискримінантного аналізу. Дані та припущення. Процедура аналізу. Приклади та застосування дискримінантного аналізу.

Практичні заняття.

Дослідження можливостей програми SPSS і табличного процесора Excel для проведення кластерного аналізу медичних даних. Дослідження можливостей програми SPSS для проведення дискримінантного аналізу медичних даних.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

ТЕМА 6. Регресійний аналіз як методологічна основа теорії планування медичного експерименту.

Лекційні заняття.

Задачі регресійного аналізу. Основи регресійного аналізу. Регресійний аналіз у медичних дослідженнях. Планування медичного експерименту. Інтерпретація результатів. Приклади та застосування регресійного аналізу.

Практичні заняття.

Дослідження можливостей програми SPSS і табличного процесора Excel для проведення лінійного регресійного аналізу медичних даних. Дослідження можливостей програми SPSS для проведення бінарної логістичної регресії при рішенні практичних задач. Дослідження можливостей SPSS для проведення ROC-аналізу при оцінці якості діагностичного тесту. Використання програми SPSS для прогнозування часових рядів на основі регресійної моделі ARMA.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

ТЕМА 7. Дисперсійний аналіз медичних даних.

Лекційні заняття.

Вступ до дисперсійного аналізу (ANOVA). Основні поняття. Однофакторний дисперсійний аналіз. Багатофакторний дисперсійний аналіз (двох- та більше факторів). Приклади застосування в медицині.

Практичні заняття.

Дослідження можливостей табличного процесора Excel та програмного засобу SPSS для проведення дисперсійного аналізу медичних даних.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичних робіт, підготовка до захисту практичних робіт.

Модульний контроль.

Самостійна робота: підготовка до модульної контрольної роботи.

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено

6. Методи навчання

Студентоцентроване навчання. Навчання за допомогою пояснювально-ілюстративного матеріалу (лекція), практичного матеріалу (проведення практичних занять); робота з навчально-методичною літературою (самостійне опрацювання заданих розділів). Технологія змішаного та дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Використовуються такі методи контролю, як: усне та письмове опитування, тестування, звіти з практик, поточний (модульний) контроль, залік.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...5	6	0...30
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	0...5	6	0...30
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з трьох питань: двох теоретичних та задачі. Кожне з теоретичних запитань може бути максимально оцінено в 30 балів, повне правильне розв'язання задачі оцінюється в 40 балів.

Таблиця 8.3 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття, засвоїв основні поняттями навчального матеріалу, може самостійно відтворити значну частину навчального матеріалу і робити певні узагальнення,

ознайомився з основною літературою, рекомендованою програмою, вміє виконувати навчальні завдання, передбачені програмою.

Добре (75 - 89). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття, вільно володіє навчальним матеріалом, вміє застосовувати вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, узагальнювати та систематизувати навчальну інформацію, самостійно виконує передбачені програмою навчальні знання, самостійно знаходить і виправляє допущені помилки, може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання навчального завдання.

Відмінно (90-100). Виставляється, якщо студент відпрацював та захистив всі практичні заняття, його знання, вміння і навички повністю відповідають вимогам програми, володіє глибокими, міцними знаннями, самостійно визначає проміжні цілі і вміє планувати особисту навчальну діяльність, оцінювати результати власної практичної роботи, вміє знаходити додаткову інформацію та самостійно використовує її для реалізації поставлених перед ним навчальних цілей, судження його логічні і достатньо обґрунтовані, засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності, вміє вільно використовувати сучасні програмні засоби для поповнення власних знань та розв'язування задач.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

Навчальні посібники

1. Біостатистика : підручник / [Грузева Т. С., Лехан В. М., Огнєв В. А. та ін.] ; за заг. ред. Грузевої Т. С. Вінниця : Нова Книга, 2020. 384 с URL: <https://nk.in.ua/pdf/1989.pdf> (дата звернення: 02.08.2025).
2. Бахрушин В.Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів / В.Є. Бахрушин. Запоріжжя : КПУ, 2011. 268 с. URL: <http://kist.ntu.edu.ua/textPhD/metDataManing.pdf> (дата звернення: 10.08.2025).
3. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології / О.М. Царенко, Ю.А. Злобін та ін. Суми : Університетська книга, 2000. 203 с. URL: <http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/1492/3/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%27%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%96%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8.pdf> (дата звернення: 10.08.2025).

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни: <http://k502.khai.edu>; <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=6673>

Методичні вказівки

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Автоматизація обробки експериментальних даних” / Упоряд.: О.В. Висоцька, А.П. Порван. Харків: ХНУРЕ, 2006. 100 с.
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Автоматизація обробки експериментальних даних. Частина 2” / Упоряд.: О.В. Висоцька, А.П. Порван. Харків: ХНУРЕ, 2008. 96 с.
3. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Комп'ютерні технології аналізу експериментальних даних» для аспірантів денної, заочної форм навчання та стажистів-дослідників спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / Упоряд. О.В. Висоцька, Г.М. Страшненко, А.І. Печерська. Харків: ХНУРЕ, 2018. 131 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Паянок Т. М. Статистичний аналіз даних : навч. посіб. / Т. М. Паянок, Т. М. Задорожня // Університет державної фіскальної служби України. Ірпінь, 2020. 312 с. URL: <http://ir.nusta.edu.ua/jspui/handle/123456789/4900> (дата звернення: 14.08.2024).

Допоміжна

1. Посібник з біостатистики. Аналіз результатів медичних досліджень у пакеті EZR (R-statistics) / В. Г. Гур'янов, Ю. Є. Лях, В. Д. Парій, О. В. Короткий, О. В. Чалий, К. О. Чалий, Я. В. Цехмістер : Навчальний посібник. К. : Вістка, 2018. 208 с.
2. Мамчич Т.І., Оленко А.Я., Осипчук М.М., Шпортюк В.Г. Статистичний аналіз даних з пакетом STATISTICA. Навчальний посібник. - Дрогобич: Видавнича фірма "Відродження", 2006. 208 с.
3. Сенча І. А., Василенко О. А. С 78 Статистичні моделі і методи у прикладних дослідженнях : навч. посібн. / І. А. Сенча, О. А. Василенко. Одеса : ОРІДУ НАДУ, 2012. 200 с. URL: <http://www.oridu.odessa.ua/9/buk/sencha.pdf> (дата звернення: 14.08.2024).
4. ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання».
5. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання».

12. Інформаційні ресурси

1. Яровий А.Т., Страхов Є.М. Багатовимірний статистичний аналіз : начально-методичний посібник для студентів математичних та економічних фахів. Одеса: Астропринт, 2015. 132 с. URL: http://ouek.onu.edu.ua/uploads/courses/msa/Yarovoy_Strakhov_MSA.pdf (дата звернення: 16.08.2025).
2. Статистика: Підручник / С.С. Герасименко, А.В. Головач, А.М. Єріна та ін.; За наук. ред. д-ра екон. наук С. С. Герасименка. 2-ге вид., перероб. і доп. К.: КНЕУ, 2000. 467 с. URL: <http://posek.km.ua/biblioteka/%D0%A1/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%A1.%D0%A1.pdf> (дата звернення: 16.08.2025).
3. Сотіков Ю.М. Маркетингові дослідження з використанням пакету SPSS : навчальний посібник / Ю.М. Сотніков, Одеса : Атлант, 2016. 145 с. URL: <http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/5376/1/%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D1%96%20%D0%B4%D0%BE%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%96%D0%B7%20%D0%B7%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%D0%BC%20%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%B0%20SPSS.pdf> (дата звернення: 18.08.2025).