М І Н І С Т Е Р С Т В О О С В І Т И І Н А У К И У К Р А Ї Н И

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

Кафедра __спеціальної освіти_____

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету _____ Дмитро ГЕРЦЮК

“_____”_____20___ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МАТЕМАТИЧНО-СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ ДАНИХ ЕМПІРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

освітній рівень____ перший (бакалаврський)_____

галузь знань _____01 Освіта/ Педагогіка _____
(шифр і назва галузі знань)

спеціальність _____016 Спеціальна освіта _____
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація_____016.01 Логопедія _____

освітня програма____ЛОГОПЕДІЯ_____

Факультет _____педагогічної освіти_____

2023 – 2024 навчальний рік

Робоча програма Математично-статистичні методи обробки даних емпіричних досліджень для студентів спеціальності 016 Спеціальна освіта.

Розробник: Петровська Інга Ростиславівна, доцент кафедри спеціальної освіти, доктор психологічних наук, доцент

Робочу програму ухвалено на засіданні кафедри спеціальної освіти

Протокол від "28" серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри

Робочу програму погоджено Навчально-методичною комісією факультету педагогічної освіти

Протокол від "29" серпня 2023 року № 1

Голова НМК Любов НОС

Робочу програму затверджено Вченою радою факультету

Протокол від "29" серпня 2023 року № 1

Голова Вченої ради Дмитро ГЕРЦЮК

© Петровська І.Р., 2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма здобуття освіти</td><td>заочна форма здобуття освіти</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів – 4</td><td>Галузь знань
01 Освіта/ Педагогіка</td><td colspan="2" rowspan="2">Нормативна</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td rowspan="4">Освітній рівень:
перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 2</td><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Індивідуальне науково-дослідне завдання
_____
(назва)</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 120</td><td rowspan="13">Спеціальність:
016 Спеціальна освіта

Спеціалізація:
016.01 Логопедія</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="12">Тижневих годин для денної форми здобуття освіти :
аудиторних – ___4____
самостійної роботи студента – ____3,5____</td><td>32 год.</td><td>10 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>32 год.</td><td>10 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>год.</td><td>год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>56 год.</td><td>100 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання:</td></tr>
<tr><td colspan="2">год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю:
(екзамен/залік)</td></tr>
<tr><td>Екзамен</td><td>Екзамен</td></tr>
</table>

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми здобуття освіти – 1,14

для заочної форми здобуття освіти – 0,2

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна «Математично-статистичні методи обробки даних емпіричних досліджень» має прикладне значення і розглядається у таких аспектах: а) світоглядному, що передбачає ознайомлення студентів з призначенням та характеристикою математично-статистичних методів дослідження, специфіці обробки та інтерпретації даних якісних і кількісних методів дослідження; б) практико-орієнтованому, що пов'язане із формуванням умінь та навичок обробляти, групувати та інтерпретувати якісні та кількісні дані психолого-педагогічних спостережень і експериментів; в) технологічному, що орієнтує на дотримання студентами чіткості, обґрунтованості та логічної послідовності у складанні й застосуванні програм емпіричного дослідження.

Метою вивчення нормативної дисципліни «Математично-статистичні методи обробки даних емпіричних досліджень» є формування у студентів знань про новітні тенденції та арсенал математично-статистичних методів обробки даних емпіричних досліджень, що лежать в основі реалізації науково-дослідницької роботи.

Завдання: ознайомити здобувачів освіти з методологією і процедурними особливостями якісних і кількісних методів у психолого-педагогічних дослідженнях; сформувати у студентів уміння обробляти, групувати та інтерпретувати дані психолого-педагогічних спостережень і експериментів із використанням понять, методів та критеріїв математичної статистики; ознайомити з особливостями та основними етапами проведення кореляційного, порівняльного, регресійного, факторного, кластерного, дискримінантного, дисперсійного досліджень; сформувати відповідні навички роботи в пакеті STATISTICA - універсального пакету статистичного аналізу, в якому реалізовані основні математичні методи аналізу даних.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК6. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК10. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК3. Здатність застосовувати психолого-педагогічні, дефектологічні, медико-біологічні, лінгвістичні знання у сфері професійної діяльності.

СК9. Здатність застосовувати теоретичні, емпіричні методи психолого-педагогічного дослідження, статистичні методи обробки отриманої інформації, визначати достовірність результатів дослідження.

СК15. Здатність аргументовано відстоювати власні професійні переконання, дотримуватись їх у власній фаховій діяльності.

Програмні результати навчання (ПРН):

РН 1. Знати сучасні теоретичні основи спеціальної освіти відповідно до спеціалізації, застосовувати методи теоретичного та експериментального дослідження у професійній діяльності, релевантні статистичні методи обробки отриманої інформації, узагальнювати результати дослідження.

РН 8. Організовувати і здійснювати психолого-педагогічне вивчення дітей з особливостями психофізичного розвитку, діагностико-консультативну діяльність.

РН 15. Застосовувати у професійній діяльності сучасні універсальні та спеціалізовані інформаційні системи та програмні продукти; бібліотечні ресурси та технології, зокрема електронні; спеціальну апаратуру та інструменти.

РН 16. Приймати обґрунтовані рішення з урахуванням цілей, ресурсних і законодавчих обмежень, ціннісних орієнтирів.

Очікувані результати навчання:

Знання: Концептуальні знання, набуті у процесі навчання та професійної діяльності, включаючи певні знання сучасних досягнень. Критичне осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності.

Уміння/навички. Розв'язання складних непередбачуваних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів.

Комунікація. Донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі професійної діяльності. Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію.

Відповідальність та автономія. Управління комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у непередбачуваних умовах. Відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб. Здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Описові статистики. Порівняльний аналіз. Кореляційний аналіз.

Тема 1. Проблеми вимірювання в психолого-педагогічних дослідженнях. Етичні засади проведення емпіричних досліджень. Експериментальні змінні. Види шкал. Типи даних. Описові статистики

Схема процесу наукового дослідження, що ілюструє роль і місце математичних методів та моделей. Визначення теми. Формування репрезентативної вибірки. Основні стратегії формування вибірок. Проведення експерименту. Вибір методів статистичної обробки даних та її проведення. Висновки та інтерпретація результатів. Підготовка наукового звіту. Етичні засади проведення емпіричних досліджень. Етичні принципи та правила психолого-педагогічних досліджень за участю людей.

Поняття незалежних та залежних змінних. Варіанти Типи вимірювальних шкал: номінативна (категоріальна), порядкова (рангова), інтервальна, відносна. Типи даних: метричні, рангові, номінативні.

Описові статистики. Оцінка міри центральної тенденції. Мода, середнє арифметичне, медіана, розмах. Оцінка міри варіативності (мінливості). Дисперсія,

стандартне відхилення. Стандартна похибка середнього (помилка репрезентативності).

Тема 2. Основні поняття математичної статистики. Статистична значущість. Статистичні гіпотези. Статистичні критерії. Нормальний розподіл. Способи перевірки нормальності розподілу даних

Методи первинного опису даних: таблиці; варіаційні ряди; графіки (діаграми). Алгоритм побудови діаграми. Основні поняття математичної статистики. Статистична значущість. Наукова гіпотеза vs статистична гіпотеза Статистичні гіпотези: спрямовані та неспрямовані. Ступені свободи. Класифікація і призначення статистичних критеріїв. Параметричні та непараметричні статистичні критерії.

Поняття та властивості нормального розподілу. Непрямі методи аналізу нормальності розподілу. Перевірка значень медіани і середнього арифметичного. Порівняння величин асиметрії та ексцесу. Розрахункові методи аналізу нормальності розподілу. Використання критеріїв Колмогорова-Смірнова (K-S test), Колмогорова-Смірнова з поправкою Ліллієфорса (Lilliefors test) та Шапіро-Уілка. Графічні методи оцінки нормальності розподілу. Частотна гістограма; коробчаста діаграма (Boxplot); нормально-ймовірнісний графік («Fat pencil test»).

Тема 3. Параметричні та непараметричні статистичні критерії, що використовуються при порівнянні 2-х вибірок та при 2-х повторних вимірюваннях

t-критерій Стьюдента. U-критерій Манна-Уїтні. Опис результатів порівняння. t-критерій Стьюдента для залежних вимірювань. T-критерій Вілкоксона. G-критерій знаків. Опис результатів порівняння.

Тема 4. Параметричні та непараметричні статистичні критерії, що використовуються при порівнянні 3-х і більше вибірок та при порівнянні 3-х і більше вимірюваннях

ANOVA – однофакторний дисперсійний аналіз. Критерія Лівена. Тест Шеффе. H-критерій Краскала-Уолліса. Опис результатів порівняння. $\chi 2$ – критерій Фрідмана. Опис результатів порівняння

Тема 5. Виявлення міри узгодженості змін. Кореляційний аналіз

Поняття кореляції та коефіцієнту кореляції. Класифікації коефіцієнтів кореляції (за силою, за значимістю). Діаграми розсіювання (scatter plot). Види кореляції: лінійна, рангова і номінативна. Представлення результатів кореляційного аналізу: текстове, табличне, графічне. Етапи проведення кореляційного аналізу. Параметричний критерій Пірсона. Непараметричний критерій Спірмена.

Змістовий модуль 2. Багатовимірні методи опрацювання даних емпіричних досліджень

Тема 6. Класифікаційні багатовимірні методи опрацювання даних. Кластерний аналіз

Статистична логіка кластерного аналізу. Цілі кластеризації. Дендрограма (ієрархічне дерево кластеризації). Методи кластеризації. Метод К-середніх (k-

means). Стандартизація даних для кластеризації. Перевірка коректності розподілу по кластерам.

Тема 7. Структурні багатовимірні методи опрацювання даних. Факторний аналіз

Мета факторного аналізу. Основні завдання факторного аналізу. Математична логіка факторного аналізу. Факторна матриця. Факторні навантаження. Метод головних компонент. Метод варимаксу. Послідовність проведення факторного аналізу. Вибір вихідних даних та кількості факторів. Критерій Кеттела («кам'яного осипу»). Критерій Кайзера (критерій власних чисел). Критерій сферичності Бартлетта. Факторні оцінки. Опис результатів порівняння

Тема 8. Прогностичні багатовимірні методи опрацювання даних. Дискримінантний аналіз. Множинний регресійний аналіз

Сутність і призначення дискримінантного аналізу. Схема дослідження. Показники дискримінантного аналізу. λ-Вілка (Wilk's Lambda). Статистика F-видалення (F-remove). Вимоги до проведення дискримінантного аналізу. Опис результатів дискримінантного аналізу.

Сутність і призначення множинного регресійного аналізу. Показники множинного регресійного аналізу. Коефіцієнт множинної кореляції. Коефіцієнт множинної детермінації. Регресійні коефіцієнти. Вимоги до проведення множинного регресійного аналізу. Опис результатів множинного регресійного аналізу.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Описові статистики. Порівняльний аналіз. Кореляційний аналіз												
Тема 1. Проблеми вимірювання в психолого-педагогічних дослідженнях. Етичні засади проведення наукових досліджень. Експериментальні змінні. Види шкал. Типи даних. Описові статистики	15	4	4			7	14	1	1			12
Тема 2. Основні поняття математичної статистики. Статистична значущість. Статистичні гіпотези. Статистичні критерії. Нормальний розподіл. Способи	15	4	4			7	15	1	1			13

перевірки нормальності розподілу даних												
Тема 3. Параметричні та непараметричні статистичні критерії, що використовуються при порівнянні 2-х вибірок та при 2-х повторних вимірюваннях	15	4	4			7	14	1	1			12
Тема 4. Параметричні та непараметричні статистичні критерії, що використовуються при порівнянні 3-х і більше вибірок та при порівнянні 3-х і більше вимірюваннях	15	4	4			7	17	2	2			13
Тема 5. Виявлення міри узгодженості змін. Кореляційний аналіз	15	4	4			7	16	2	2			12
Разом за змістовим модулем 1	75	20	20			35	76	7	7			62
Змістовий модуль 2. Багатовимірні методи опрацювання даних емпіричних досліджень												
Тема 6. Класифікаційні багатовимірні методи опрацювання даних. Кластерний аналіз	15	4	4			7	15	1	1			13
Тема 7. Структурні багатовимірні методи опрацювання даних. Факторний аналіз	15	4	4			7	14	1	1			12
Тема 8. Прогностичні багатовимірні методи опрацювання даних. Дискримінантний аналіз. Множинний регресійний аналіз	15	4	4			7	15	1	1			13
Разом за змістовим модулем 2	45	12	12			21	44	3	3			38
Усього годин	120	32	32			56	120	10	10			100

5. Семінарські заняття не передбачені

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Тема 1. Проблеми вимірювання в психолого-педагогічних дослідженнях. Етичні засади проведення наукових досліджень. Експериментальні змінні. Види шкал. Типи даних. Описові статистики. Робота в пакеті STATISTICA з практичним завданням	4	1
2	Тема 2. Основні поняття математичної статистики. Статистична значущість. Статистичні гіпотези. Статистичні критерії. Нормальний розподіл. Способи перевірки нормальності розподілу даних. Робота в пакеті STATISTICA з практичним завданням	4	1
3	Тема 3. Параметричні та непараметричні статистичні критерії, що використовуються при порівнянні 2-х вибірок та при 2-х повторних вимірюваннях. Робота в пакеті STATISTICA з практичним завданням	4	1
4	Тема 4. Параметричні та непараметричні статистичні критерії, що використовуються при порівнянні 3-х і більше вибірок та при порівнянні 3-х і більше вимірюваннях. Робота в пакеті STATISTICA з практичним завданням	4	2
5	Тема 5. Виявлення міри узгодженості змін. Кореляційний аналіз. Робота в пакеті STATISTICA з практичним завданням	4	2
6	Тема 6. Класифікаційні багатовимірні методи опрацювання даних. Кластерний аналіз. Робота в пакеті STATISTICA з практичним завданням	4	1
7	Тема 7. Структурні багатовимірні методи опрацювання даних. Факторний аналіз. Робота в пакеті STATISTICA з практичним завданням	4	1
8	Тема 8. Прогностичні багатовимірні методи опрацювання даних. Дискримінантний аналіз. Множинний регресійний аналіз. Робота в пакеті STATISTICA з практичним завданням	4	1
	Всього:	32	10

7. Лабораторні заняття не передбачені

8. Самостійна робота

№ з/п	Форма роботи	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Підготовка до практичних занять	32	64

2	Підготовка до модулів / іспиту	24	36
	Всього	56	100

9. Індивідуальні завдання

Індивідуального навчально-дослідного завдання не передбачено.

10. Методи навчання

Програмні результати навчання (ПРН)	Методи навчання і викладання	Методи оцінювання досягнення результатів навчання
РН 1. Знати сучасні теоретичні основи спеціальної освіти відповідно до спеціалізації, застосовувати методи теоретичного та експериментального дослідження у професійній діяльності, релевантні статистичні методи обробки отриманої інформації, узагальнювати результати дослідження. РН 8. Організовувати і здійснювати психолого-педагогічне вивчення дітей з особливостями психофізичного розвитку, діагностико-консультативну діяльність. РН 15. Застосовувати у професійній діяльності сучасні універсальні та спеціалізовані інформаційні системи та програмні продукти; бібліотечні ресурси та технології, зокрема електронні; спеціальну апаратуру та інструменти. РН 16. Приймати	Пояснювально-ілюстративний, дослідницький, пошуковий (евристичний), проблемного викладу навчального матеріалу, інтерактивні та активізації навчання (дискусія, робота в парах/групах тощо), наочні (презентації, демонстрація відеоматеріалів), робота з навчально-методичною літературою, програмні комп'ютерні засоби.	Усне опитування; письмове опитування; тестування; оцінюванням виконання практичних завдань з курсу в програмі Statistica; модульний контроль; підсумковий контроль (екзамен).

обґрунтовані рішення з урахуванням цілей, ресурсних і законодавчих обмежень, ціннісних орієнтирів.		

11. Методи контролю

Формами контролю знань здобувачів є поточний, модульний і підсумковий контролі.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять. Він має на меті перевірку рівня підготовленості здобувача вищої освіти до виконання конкретної роботи.

Модульний контроль проходить після вивчення програмного матеріалу кожного змістового модуля. Форма модульного контролю – тестування на платформі Moodle.

Підсумковий контроль – екзамен.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування, МК										Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2				50	100
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	**МК1**	Т6	Т7	Т8	**МК2**		
5	5	5	5	5	**5**	5	5	5	**5**		

Критерії оцінювання практичного завдання

Кількість балів	Характеристика відповіді
5	повна відповідність вимогам (коректність використаного статистичного аналізу, ґрунтовний аналіз та інтерпретація результатів)
3-4	не повна відповідь вимогам (коректність використаного статистичного аналізу, аналіз та інтерпретація результатів потребує уточнення, незначного корегування)
2-1	часткова відповідь вимогам (коректність використаного статистичного аналізу, аналіз та інтерпретація результатів потребує значного корегування)
0	не відповідність вимогам (некоректність використаного статистичного аналізу)

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

<table>
<tr><td rowspan="2">Оцінка ЄКТС</td><td rowspan="2">Сума балів за всі види навчальної діяльності</td><td colspan="2">Оцінка за національною шкалою</td></tr>
<tr><td>для екзамену, курсового проекту (роботи), практики</td><td>для заліку</td></tr>
<tr><td>A</td><td>90 – 100</td><td>відмінно</td><td rowspan="5">зараховано</td></tr>
<tr><td>B</td><td>81-89</td><td rowspan="2">добре</td></tr>
<tr><td>C</td><td>71-80</td></tr>
<tr><td>D</td><td>61-70</td><td rowspan="2">задовільно</td></tr>
<tr><td>E</td><td>51-60</td></tr>
<tr><td>FX</td><td>21-50</td><td>незадовільно з можливістю повторного складання</td><td>не зараховано з можливістю повторного складання</td></tr>
<tr><td>F</td><td>0-20</td><td>незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни</td><td>не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни</td></tr>
</table>

* кількість балів для оцінок «незадовільно» (FX і F) визначається Вченою радою факультету

13. Методичне забезпечення

Силабус, робоча навчальна програма, критерії оцінювання, лекційний матеріал, презентації, практичні завдання, методичні вказівки, тестові завдання, електронна бібліотека підручників та посібників для використання студентами в процесі вивчення навчальної дисципліни розміщені у ВНС Moodle - Математично-статистичні методи обробки даних емпіричних досліджень (електронний навчальний курс) https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=3490

14. Рекомендована література

Базова:

1. Петровська І.Р., Островська К.О. Математично-статистичні методи обробки емпіричних даних психолого-педагогічних досліджень: навчальний посібник. Львів: Друкарня «Справи Кольпінга в Україні», 2021. 140 с.
2. Петровська І.Р., Салига Ю.Т., Вудмаска І.В. Статистичні методи в біологічних дослідженнях: навчально-методичний посібник. Київ: Аграрна наука, 2022. 172 с.
3. Герич М.С., Синявська О.О. Математична статистика: навч. посібник. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2021. 146 с.
4. Руденко В. М. Математична статистика. Навчальний посібник. Київ.: Центр учбової літератури, 2012. 304 с.
5. Томчук М.І., Матохнюк Л.О. Математичні методи в психології: Навчально-методичний посібник. – Вінниця: ВОІПОПП, 2013. 80 с.

6. Бабенко В.В. Основи теорії ймовірностей і статистичні методи аналізу даних у психологічних і педагогічних експериментах. Навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2009. 168 с.
7. Климчук В. О. Математичні методи у психології. Навчальний посібник. Київ : Освіта України, 2009. 288 с.
8. Мамчич Т., Оленко А., Осипчук М., Шпортюк В. Статистичний аналіз даних з пакетом STATISTICA. Дрогобич : Відродження, 2006. 208 с.
9. Howitt D., Cramer. D. Introduction to Statistics in Psychology. N.-Y.: FT, 2010.

Допоміжна:

1. Петровська І. Р. Психодіагностика: Методичні матеріали. Львів : Малий видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка , 2016. 76 с.
2. Petrovska I.R. Measuring Civic Identity: Difficulties and Solution. Psychology and pedagogy in XXI century: methodological framework of the activities of psychologist and educator : collective monograph / A.O. Bessarab, I.R. Petrovska, etc. – Lviv-Toruń: Liha-Pres, 2019. p. 62-82
3. Телейко А. Б., Чорней Р. К. Математико-статистичні методи в соціології та психології: навч. посіб. К. : МАУП, 2007. 424 с.
4. Breheny M., Horrell, B. & Stephens, C. (2020). A participatory journal/dialogue approach to narrative research illustrated using a study of informal caregiving. Qualitative Research in Psychology, DOI: 10.1080/14780887.2020.1716423
5. McLeod, S. A. (2019). Qualitative vs. Quantitative research. Simply psychology: https://www.simplypsychology.org/qualitative-quantitative.html
6. Coughlin, Kevin Barry. (2013). An Analysis of Factor Extraction Strategies: A Comparison of the Relative Strengths of Principal Axis, Ordinary Least Squares, and Maximum Likelihood in Research Contexts that Include both Categorical and Continuous Variables. Graduate Theses and Dissertations. https://scholarcommons.usf.edu/etd/4459
7. Bernard H. R. Research methods in anthropology : qualitative and quantitative approaches. Lanham, MD : AltaMira Press, 2006. – 803 p.

6. Інформаційні ресурси

1. https://shron1.chtyvo.org.ua/Rudenko_Volodymyr/Matematychna_statystyka.pdf
2. https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/5af3888c-674e-4244-8d91-f1f4d1b76b0a/content
3. https://maup.com.ua/ua/navchannya-u-maup/library/pidruchniki/finansy/matematichna_statistika.html
4. https://maup.com.ua/assets/files/lib/book/p09_08.pdf