

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет педагогічної освіти
Кафедра спеціальної освіти

Затверджено
на засіданні кафедри спеціальної освіти
факультету педагогічної освіти
Львівського національного університету імені Івана Франка
(протокол № 1 від 28.08.2023 р.)
Завідувач кафедри: проф. Островська К.О.

Силабус з навчальної дисципліни
«МАТЕМАТИЧНО-СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ ДАНИХ ЕМПІРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»,
що викладається в межах ОПП первого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 016 Спеціальна освіта
спеціалізація 016.01 Логопедія

Львів 2023 р.

Силабус дисципліни

МАТЕМАТИЧНО-СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ ДАНИХ ЕМПІРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Назва дисципліни	Математично-статистичні методи обробки даних емпіричних досліджень
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. Туган-Барановського, 7
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет педагогічної освіти, кафедра спеціальної освіти
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	01 Освіта/Педагогіка 016 Спеціальна освіта 016.01 Логопедія
Викладач (-і)	Петровська Інга Ростиславівна, доктор психологічних наук, доцент, доцент кафедри спеціальної освіти
Контактна інформація викладача (-ів)	inha.petrovska@lnu.edu.ua https://pedagogy.lnu.edu.ua/employee/petrovs-ka-i-r +0380673950084
Консультації по курсу відбуваються	Консультації в день проведення лекційних/практичних занять. Передбачені онлайн консультації в Zoom. Для погодження часу онлайн консультацій слід надіслати запит на електронну пошту викладача
Інформація про дисципліну	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.

Коротка анотація дисципліни	Дисципліна «Математично-статистичні методи обробки даних емпіричних досліджень» є нормативною дисципліною освітньої програми підготовки бакалавра за спеціальністю 016 Спеціальна освіта, яка викладається в 5 семестрі в обсязі 4 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	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, про методологію і процедурні особливості якісних і кількісних методів у психолого-педагогічних дослідженнях, підготовка до практичного використання конкретних математично-статистичних методів.
Література для вивчення дисципліни	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> Петровська І.Р., Островська К.О. Математично-статистичні методи обробки емпіричних даних психолого-педагогічних досліджень: навчальний посібник. Львів: Друкарня «Справи Колпінга в Україні», 2021. 140 с. Петровська І.Р., Салига Ю.Т., Вудмаска І.В. Статистичні методи в біологічних дослідженнях: навчально-методичний посібник. Київ: Аграрна наука, 2022. 172 с. Герич М.С., Синявська О.О. Математична статистика: навч. посібник. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2021. 146 с. Руденко В. М. Математична статистика. Навчальний посібник. Київ.: Центр учебової літератури, 2012. 304 с. 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. Климчук В. О. Математичні методи у психології. Навчальний посібник. Київ : Освіта України, 2009. 288 с. Мамчич Т., Оленко А., Осипчук М., Шпортьок В. Статистичний аналіз даних з пакетом STATISTICA. Дрогобич : Відродження, 2006. 208 с. Howitt D., Cramer. D. Introduction to Statistics in Psychology. N.-Y.: FT, 2010. <p>Додаткова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> Петровська І. Р. Психодіагностика: Методичні матеріали. Львів : Малий видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка , 2016. 76 с. 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

	<p>11. Томчук М.І., Матохнюк Л.О. Математичні методи в психології: Навчально-методичний посібник. – Вінниця: ВОППОПП, 2013. 80 с.</p> <p>12. 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</p> <p>13. McLeod, S. A. (2019). Qualitative vs. Quantitative research. Simply psychology: https://www.simplypsychology.org/qualitative-quantitative.html</p> <p>14. 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</p> <p>15. Bernard H. R. Research methods in anthropology : qualitative and quantitative approaches. Lanham, MD : AltaMira Press, 2006. – 803 p.</p>
Тривалість дисципліни	120 год.
Обсяг дисципліни	<p>Денна форма навчання: 64 год. аудиторних занять, з них 32 год. лекцій, 32 год. практичних занять та 56 год. самостійної роботи.</p> <p>Заочна форма навчання 20 год. аудиторних занять, з них 10 год. лекцій, 10 год. практичних занять та 100 год. самостійної роботи.</p>
Загальні компетентності	<p>ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК6. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.</p> <p>ЗК10. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).</p>
Спеціальні (фахові) компетентності	<p>СК3. Здатність застосовувати психолого-педагогічні, дефектологічні, медико-біологічні, лінгвістичні знання у сфері професійної діяльності.</p> <p>СК9. Здатність застосовувати теоретичні, емпіричні методи психолого-педагогічного дослідження, статистичні методи обробки отриманої інформації, визначати достовірність результатів дослідження.</p> <p>СК15. Здатність аргументовано відстоювати власні професійні переконання, дотримуватись їх у власній фаховій діяльності.</p>
Очікувані результати навчання	<p>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.</p> <p>РН 8. Організовувати і здійснювати психолого-педагогічне вивчення дітей з особливостями</p>

	<p>психофізичного розвитку, діагностико-консультивну діяльність.</p> <p>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.</p> <p>РН 16. Приймати обґрунтовані рішення з урахуванням цілей, ресурсних і законодавчих обмежень, ціннісних орієнтирів.</p>
Формат дисципліни	Очний /заочний
Теми	ДОДАТОК (схема дисципліни)
Підсумковий контроль, форма	Іспит
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін «Основи науково-педагогічних досліджень», «Основи психологічної діагностики».
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання дисципліни	Пояснювально-ілюстративний, дослідницький, пошуковий (евристичний), проблемного викладу навчального матеріалу, інтерактивні та активізації навчання (мозковий штурм, дискусія, робота в парах/групах тощо), наочні (презентації, демонстрація відеоматеріалів), робота з навчально-методичною літературою, програмні комп'ютерні засоби.
Необхідні обладнання	технічні засоби навчання (комп'ютер, мультимедійний пристрій).
Критерії оцінювання (окрім для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співідношенням: <ul style="list-style-type: none"> практичні: 40% семестрової оцінки; максимальна кількість 40 балів. (8 практичних занять x 5 балів = 40 балів). Оцінювання практичного завдання (5 балів): повна відповідність вимогам (коректність використаного статистичного аналізу, грунтовний аналіз та інтерпретація результатів) – 5 балів; не повна відповідь вимогам (коректність використаного статистичного аналізу, аналіз та інтерпретація результатів потребує уточнення, незначного корегування) – 3-4 бали; часткова відповідь вимогам (коректність

	<p>використаного статистичного аналізу, аналіз та інтерпретація результатів потребує значного корегування) – 1-2 балів; не відповідність вимогам (некоректність використаного статистичного аналізу) – 0 балів.</p> <ul style="list-style-type: none"> модульний контроль: 10% семестрової оцінки; максимальна кількість 10 балів (2 МК x 5 балів). іспит: 50% семестрової оцінки. Максимальна кількість 50 балів. <p>Підсумкова максимальна кількість 100 балів.</p> <p>Академічна добродетель: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недобродетелі. Виявлення ознак академічної недобродетелі в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної добродетелі не толеруються</p>
Питання до заліку чи екзамену	<ol style="list-style-type: none"> Етапи статистичної обробки результатів психолого-педагогічних досліджень. Переваги і недоліки математико-статистичного аналізу. Поняття залежних та незалежних вибірок. Приклади. Поняття залежних та незалежних змінних. Приклади. Типи шкал. Типи емпіричних даних. Описова статистика: мода, середнє арифметичне, медіана, розмах, дисперсія, стандартне відхилення. Стандартна похибка середнього (помилка репрезентативності). Поняття статистичної гіпотези. Види статистичних гіпотез. Поняття статистичної значимості (p-level). Класифікація і призначення статистичних критеріїв. Нормальний розподіл. Способи перевірки нормальності розподілу.

	<p>10. Параметричні та непараметричні статистичні критерії, що використовуються при порівнянні 2-х вибірок та при 2-х повторних вимірюваннях.</p> <p>11. Параметричні та непараметричні статистичні критерії, що використовуються при порівнянні 3-х і більше вибірок та при 3-х і більше вимірюваннях.</p> <p>12. Поняття кореляції. Класифікації коефіцієнтів кореляції (за силою, за значимістю).</p> <p>13. Етапи проведення кореляційного аналізу. Методи лінійної та рангової кореляції.</p> <p>14. Призначення кластерного аналізу. Цілі кластеризації.</p> <p>15. Призначення факторного аналізу. Критерії визначення числа факторів.</p> <p>16. Призначення дискриміантного аналізу. Важливі показники для дискриміантного аналізу.</p> <p>17. Призначення регресійного аналізу. Важливі показники для множинного регресійного аналізу.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

ДОДАТОК

Схема дисципліни

Тиждень/ год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)* *лекція, самостійна, дискусія, групова робота)	Матеріали	Література.*** Ресурси в інтернеті	Завдання	Термін виконання
1-2 8 год.	<p>Проблеми вимірювання в психолого-педагогічних дослідженнях. Етичні засади проведення емпіричних досліджень. Експериментальні змінні. Види шкал. Типи даних. Описові статистики</p> <p>Схема процесу наукового дослідження, що ілюструє роль і місце математичних методів та моделей. Етичні засади проведення емпіричних досліджень. Етичні принципи та правила психолого-педагогічних досліджень за участю людей. 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.</p> <p>Поняття незалежних та залежних змінних. Варіанти Типи вимірювальних шкал: номінативна (категоріальна), порядкова (рангова), інтервална, відносна. Типи даних: метричні, рангові, номінативні.</p> <p>Описові статистики. Оцінка міри центральної тенденції. Мода, середнє арифметичне, медіана, розмах. Оцінка міри варіативності (мінливості). Дисперсія, стандартне відхилення.</p>	<p>Лекція, дискусія – 4 год.</p> <p>Практичне заняття – 4 год.</p>	<p>презентація, навчально-методичні матеріали</p> <p>робота в пакеті STATISTICA</p>	1-7, 12, 14	Робота в пакеті STATISTICA з індивідуальним завданням	2 тиждень

	Стандартна похибка середнього (помилка репрезентативності).					
3-4 8 год.	Первинний опис початкових даних. 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 медіан 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); нормальноЯмовірнісний графік («Fat pencil test»).	Лекція, дискусія – 4 год. Практичне заняття – 4 год.	презентація, робота в пакеті STATISTICA	1, 2, 5, 6, 10	Робота в пакеті STATISTICA з індивідуальним завданням	4 тиждень
5-6 8 год.	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	Лекція, дискусія – 4 год. Практичне заняття – 4 год.	презентація, робота в пакеті STATISTICA	1, 2, 4, 5, 6	Робота в пакеті STATISTICA з індивідуальним завданням	6 тиждень

	порівняння. t-критерій Стьюдента для залежних вимірювань. Т-критерій Вілкоксона. G-критерій знаків. Опис результатів порівняння					
7-8 8 год.	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. Н-критерій Краскала-Уолліса. Опис результатів порівняння χ^2 – критерій Фрідмана. Опис результатів порівняння	Лекція, дискусія – 4 год. Практичне заняття – 4 год.	презентація, робота в пакеті STATISTICA	1-6, 10, 12	Робота в пакеті STATISTICA з індивідуальним завданням	8 тиждень
9-10 8 год.	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	Лекція, дискусія – 4 год. Практичне заняття – 4 год.	презентація, робота в пакеті STATISTICA	1-7, 10	Робота в пакеті STATISTICA з індивідуальним завданням	10 тиждень
11-12 8 год.	Класифікаційні багатовимірні методи опрацювання даних. Кластерний аналіз Статистична логіка кластерного аналізу. Цілі кластеризації. Дендрограма (ієрархічне дерево кластеризації). Методи кластеризації. Метод K-середніх (k-means). Стандартизація даних для кластеризації. Перевірка коректності розподілу по кластерам	Лекція, дискусія – 4 год. Практичне заняття – 4 год.	презентація, робота в пакеті STATISTICA	1, 2, 4, 5, 12	Робота в пакеті STATISTICA з індивідуальним завданням	12 тиждень

13-14 8 год.	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	Лекція, дискусія – 4 год. Практичне заняття – 4 год.	презентація, робота в пакеті STATISTICA	1-7, 12, 13, 14	Робота в пакеті STATISTICA з індивідуальним завданням	14 тиждень
15-16 8 год.	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.	Лекція, дискусія – 4 год. Практичне заняття – 4 год.	презентація, робота в пакеті STATISTICA	1-7, 12, 14	Робота в пакеті STATISTICA з індивідуальним завданням	16 тиждень Підготовка до екзаменаційного тестового контролю