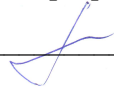


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Механіко-математичний факультет**  
**Кафедра вищої математики**

**Затверджено**

На засіданні кафедри вищої математики  
механіко-математичного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 9 від 28 травня 2021 р.)

Завідувач кафедри Гаталевич А.І.



---

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**“Методи багатовимірного статистичного аналізу**  
**у психологічних дослідженнях”,**  
**що викладається в межах ОПП “Психологія”**  
**другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів з спе-**  
**ціальності 053 – Психологія**

Львів 2021 р.

<b>Назва дисципліни</b>	Методи багатовимірного статистичного аналізу у психологічних дослідженнях
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Механіко-математичний факультет Кафедра вищої математики
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	05 Соціальні та поведінкові науки 053 Психологія
<b>Викладачі дисципліни</b>	Бабенко Володимир Володимирович, старший викладач кафедри вищої математики
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:volodymyr.babenko@lnu.edu.ua">volodymyr.babenko@lnu.edu.ua</a> ; <a href="https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/babenko-v-v">https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/babenko-v-v</a> Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, к. 370. м. Львів, вул. Університетська, 1
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/MBSA-psychologiia">https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/MBSA-psychologiia</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам знання сучасних методів статистичного аналізу результатів психологічних досліджень, засобів аналізу даних та можливості їх використання в навчальній дослідницькій та науковій діяльності.
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Дисципліна “Методи багатовимірного статистичного аналізу у психологічних дослідженнях” є вибірковою дисципліною з спеціальності 053 “Психологія” для освітньої програми “Психологія”, яка викладається в другому та третьому семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	Метою вивчення нормативної навчальної дисципліни “Методи багатовимірного статистичного аналізу у психологічних дослідженнях” є ознайомити студентів із методами статистичного аналізу даних, сучасними засобами реалізації цих методів на ПЕОМ, показати їх роль у проведенні психологічних досліджень, сформувати у студентів вміння застосовувати ці засоби для проведення психологічних досліджень та аналізу їх результатів.

<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: Пер. с англ./ Дж.-О. Ким, Ч. У. Мьюллер, У. Р. Клекка и др. Под ред. И. С. Енюкова. - М.: Финансы и статистика, 1989. –215 с.</li> <li>2. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. Учебное пособие. – Спб.: Речь, 2004. – 392 с.</li> <li>3. Митина О.В., Михайловская И.Б. Факторный анализ для психологов. – М.: Учебно-методический коллектор «Психология», 2001. – 169 с.</li> <li>4. Бабенко В.В. Основи теорії ймовірностей і статистичні методи обробки даних у психологічних і педагогічних експериментах. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 168 с.</li> <li>5. Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. 3-е изд. Учебник / А.А. Халафян. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. – 512 с.</li> <li>6. Яровий А. Т., Страхов Є. М. Багатовимірний статистичний аналіз: начальнo-методичний посібник для студентів математичних та економічних фахів. – Одеса: Астропринт, 2015. – 132 с.</li> <li>7. Єгоршин О. О. Методи багатомірного статистичного аналізу : навч. посіб. / О. О. Єгоршин, А. М. Зосімов, В. С. Пономаренко. – Київ : ІЗМН, 1998. – 208 с.</li> <li>8. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: Навч. посібник.—К.:КНЕУ,2001.– 170 с.</li> <li>9. Анастаси А., Урбина С. Психологическое тестирование: 7-е изд. / Пер. с англ. под общ. ред. А.А. Алексеева. – СПб.: Питер, 2005. – 688 с.</li> <li>10.Боровиков В. П. Statistica. Искусство анализа данных на компьютере. 2-ое изд. – Изд-во Питер, 2003.– 688 с.</li> <li>11. Пишо П. Психологическое тестирование: 16-е изд. / Пер. с англ. под ред. А.И. Нафтульева. – СПб.: Питер, 2003. – 160 с.</li> </ol>
<p><b>Тривалість курсу</b></p>	<p>90 год.</p>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>Аудиторних занять: 50 год., з них 50 год. лабораторних робіт. Самостійна робота: 40 год.</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- означення та властивості основних понять багатовимірною статистичного аналізу;</li> <li>- типові методи обробки статистичної інформації, отриманої в результаті психологічних досліджень;</li> <li>- програмні засоби обробки статистичної інформації, створення стохастичних моделей та їх дослідження.</li> </ul> <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- класифікувати дані за допомогою процедур кластерного та дискримінантного аналізу в ППП Statistica;</li> <li>- моделювати взаємозв'язки випадкових величин за допомогою регресійного аналізу в ППП Statistica;</li> <li>- здійснювати перевірку внутрішньої надійності тесту;</li> <li>- будувати та досліджувати моделі розвідувального факторного аналізу в ППП Statistica та інтерпретувати латентні фактори;</li> <li>- перевіряти факторні моделі за допомогою конфірмаційного факторного аналізу.</li> </ul>

<b>Ключові слова</b>	Метричні простори, відстань, дерево кластеризації, метод k-середніх, дискримінантні функції, класифікаційні змінні, регресійна модель, латентні фактори, матриця факторних навантажень, надійність за Кронбахом, ППП Statistica.
<b>Формат курсу</b>	Очний, дистанційний Проведення лабораторних робіт і консультацій.
<b>Теми</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Простір спостережень і факторний простір.</li> <li>2. Дерева класифікації даних.</li> <li>3. Класифікація даних методом k-середніх.</li> <li>4. Планування багатофакторного експерименту.</li> <li>5. Модуль ANOVA/MANOVA багатофакторного дисперсійного аналізу.</li> <li>6. Множинна лінійна регресія.</li> <li>7. Нелінійна регресія.</li> <li>8. Дискримінантні функції.</li> <li>9. Перевірка коректності апіорної класифікації даних в Statistica.</li> <li>10. Апостеріорна класифікація даних</li> <li>11. Математичні аспекти експлораторного факторного аналізу.</li> <li>12. Факторний аналіз даних в Statistica.</li> <li>13. Конфірматорний аналіз даних в Statistica.</li> <li>14. Перевірка внутрішньої надійності тесту.</li> </ol>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік у кінці 3 семестру.
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з теорії ймовірностей та математичної статистики, основ статистичної обробки даних психологічних досліджень.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Лабораторні роботи. Презентації. Практична робота за комп'ютером. Індивідуальні завдання
<b>Необхідне обладнання</b>	Комп'ютер із загально вживаним програмним забезпеченням, ППП Statistica, доступ до Internet мережі.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виконання індивідуальних завдань: 40% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 40 (по 20 у кожному семестрі);</li> <li>• написання трьох тестових модулів: по 20% семестрової оцінки кожен; максимальна кількість балів – 60 (20 у 2 семестрі і 40 у 3 семестрі).</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p> <p>Залік виставляється за результатами роботи в семестрі</p> <p><b>Письмові роботи:</b> Очікується, що студенти виконають три письмові роботи (три тести з теоретичних і практичних завдань).</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> 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 недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лабораторні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому</p>

	<p>випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> 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 й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані при 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 запізнь 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 доброчесності не толеруються.</p>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

**Таблиця 1. Схема курсу**

Тиждень	Форма заняття	Тема	год	Короткі тези
<b>2 семестр</b>				
<b>1-2</b>	лабор. зан.	Простір спостережень і факторний простір.	4	Поняття багатовимірного арифметичного простору. Метричний простір. Види метрик. Скалярний добуток. Простір спостережень і факторний простір.
<b>3</b>	лабор. зан.	Дерева класифікації даних.	2	Модуль кластерного аналізу. Ієрархічне дерево класифікації. Вибір метрики та видів зв'язків. Побудова дендрограми класифікації в Statistica.
<b>4</b>	лабор. зан.	Класифікація даних методом k-середніх.	2	Алгоритм класифікації даних методом k-середніх. Визначення кількості груп класифікації даних.
<b>5</b>	лабор. зан.	Планування багатфакторного експерименту.	2	Основні поняття планування факторного експерименту. Повний і дробовий факторний експеримент. Складні плани. Розбиття суми квадратів. Головні ефекти та ефекти взаємодії.
<b>6-7</b>	лабор. зан.	Модуль ANOVA/MANOVA багатфакторного дисперсійного аналізу.	4	Однофакторний дисперсійний аналіз. Визначення головних ефектів. Реалізація дробового експерименту. Повторні вимірювання. Багатовимірний дисперсійний аналіз (MANOVA).
<b>8-9</b>	лабор. зан.	Множинна лінійна регресія.	2	Множинна лінійна регресія. Характеристики адекватності моделі. Оцінки параметрів регресії. Оцінки розподілу залишків.
<b>10</b>	лабор. зан.	Нелінійна регресія.	2	Нелінійні регресійні моделі. Методи лінеаризації. Логлінійна регресія.
<b>11-12</b>	лабор. зан.	Дискримінантні функції.	4	Інтерпретація дискримінантної функції для двох груп. Дискримінантні фу-

				нкції для багатьох груп. Відстань Махаланобіса. Статистика Вілкса. Розміщення даних в просторі канонічних змінних.
<b>13-14</b>	лабор. зан.	Перевірка коректності апіорної класифікації даних в Statistica.	4	Структура модуля дискримінантного аналізу. Побудова дискримінантних функцій. Покрокове включення та покрокове виключення змінних. Модуль канонічного аналізу. Матриця класифікації.
<b>15</b>	лабор. зан.	Апостеріорна класифікація даних	2	Апостеріорні ймовірності класифікації даних. Класифікаційні функції і класифікація нових об'єктів.
<b>16</b>	КР	<b>Тестовий модуль №1</b>	2	
<b>3 семестр</b>				
<b>1</b>	лабор. зан.	Математичні аспекти експлораторного факторного аналізу.	4	Редукція розмірності факторного простору. Основні рівняння і концепції в алгебричній формі. Власні значення кореляційної матриці і відтворена дисперсія. Відтворена і залишкова кореляційні матриці. Критерії оцінювання розмірності простору латентних факторів. Методи виділення латентних факторів. Метод головних компонент. Ротація факторів.
<b>2-3</b>	лабор. зан.	Факторний аналіз даних в Statistica.	6	Структура модуля факторного аналізу. Критерії оцінювання кількості факторів (графік «кам'яного осипу», критерій Кайзера). Матриця власних значень і частка відтвореної дисперсії. Проблема обертання факторів та їх інтерпретація. Оцінка значень факторів.
<b>4</b>	КР	<b>Тестовий модуль №2</b>	2	
<b>5</b>	лабор. зан.	Конфірматорний аналіз даних в Statistica.	2	Модуль моделювання структурними рівняннями в ППП Statistica. Задання параметрів конфірматорного факторного аналізу та побудова факторної моделі. Оцінювання компонент матриці факторних навантажень.
	лабор. зан.	Перевірка внутрішньої надійності тестів	2	Статистика $\alpha$ -Кронбаха. Оцінка внутрішньої надійності тесту в ППП Statistica. Вилучення шкали або зміна напрямку шкали.
<b>6</b>	КР	<b>Тестовий модуль №3</b>	2	