

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
“Основи математики і математичні методи в психології”,
що викладається в межах ОПП “Психологія”
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 053 – Психологія

Львів 2021 р.

Назва дисципліни	Основи математики і математичні методи в психології
Адреса викладання дисципліни	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Механіко-математичний факультет Кафедра вищої математики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	05 Соціальні та поведінкові науки 053 Психологія
Викладачі дисципліни	Бабенко Володимир Володимирович, старший викладач кафедри вищої математики
Контактна інформація викладачів	volodymyr.babenko@lnu.edu.ua ; https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/babenko-v-v Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, к. 370. м. Львів, вул. Університетська, 1
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять.
Сторінка курсу	https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/OMiMMP-psychologia
Інформація про дисципліну	Курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам знання сучасних методів статистичної обробки даних психологічних досліджень та можливості їх використання в навчальній дослідницькій та науковій діяльності.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна “Основи математики і математичні методи в психології” є нормативною дисципліною з спеціальності 053 “Психологія” для освітньої програми “Психологія”, яка викладається в четвертому та п’ятому семестрах в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення нормативної навчальної дисципліни “Основи математики і математичні методи в психології” є ознайомити студентів із структурою та логічними основами сучасної математики, показати їх роль у житті сучасного суспільства, забезпечити належну базову математичну підготовку студентів та сформувані у них вміння застосовувати математичні методи та інформаційні технології для аналізу результатів психологічних досліджень

<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. Бабенко В.В., Зіневич А.Г., Кічура С.М., Тріщ Б.М., Цаповська Ж.Я. Збірник задач з вищої математики. – Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2005. – 255 с. 3. Бобик О. І., Берегова Г. І., Копитко Б. І. Теорія ймовірностей і математична статистика. Підручник. – К.: ВД «Професіонал», 2007. – 560 с. 4. Свердан П.Л. Вища математика. Аналіз інформації у фармації та медицині: Підручник. – Львів: Світ, 1998. – 332 с. 5. Телейко А.Б., Чорней Р.К. Математико-статистичні методи в соціології та психології: Навч. посіб. – К.: МАУП, 2007. – 424 с. 6. Гласс Дж., Стенли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / Пер. с англ. под общ. ред. Ю.П. Адлера. – М.: Прогресс, 1976. – 495 с. 7. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. – СПб.: ООО «Речь», 2000. – 350 с. 8. Тріщ Б.М. Основи вищої математики. Теореми, приклади і задачі. Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2008. – 403 с. 9. Гусев А.Н. Дисперсионный анализ в экспериментальной психологии. – М.: Учеб.-метод. коллектор «Психология», 2000. – 136 с. 10. Рунион Р. Справочник по непараметрической статистике. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 198 с. 11. Пишо П. Психологическое тестирование: 16-е изд. / Пер. с англ. под ред. А.И. Нафтульева. – СПб.: Питер, 2003. – 160 с. 12. Анастаси А., Урбина С. Психологическое тестирование: 7-е изд. / Пер. с англ. под общ. ред. А.А. Алексева. – СПб.: Питер, 2005. – 688 с.
<p>Тривалість курсу</p>	<p>90 год.</p>
<p>Обсяг курсу</p>	<p>Аудиторних занять: 64 год., з них 16 год. лекцій та 48 год. лабораторних робіт. Самостійна робота: 26 год.</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде: Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - означення та властивості основних понять лінійної алгебри, математичного аналізу та теорії ймовірностей і математичної статистики;

	<ul style="list-style-type: none"> - типові методи обробки статистичної інформації, отриманої в результаті психологічних досліджень; - програмні засоби розв'язування математичних задач та обробки статистичної інформації. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулювати основні закони теорії ймовірностей і математичної статистики; - за допомогою обчислювальних систем розв'язувати типові задачі теорії ймовірностей; - використовувати програмне забезпечення для обробки статистичної інформації, отриманої в результаті психологічних досліджень.
Ключові слова	Ймовірнісний простір, ймовірність випадкової події, випадкові величини, розподіли випадкових величин та їхні характеристики, статистичні оцінки розподілів випадкових величин, статистичні гіпотези і статистичні критерії, шкали вимірювання ознак, ППП Statistica, середовище Maple.
Формат курсу	Очний, дистанційний Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій.
Теми	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ймовірність події. 2. Випадкові величини. 3. Деякі розподіли випадкових величин. 4. Багатовимірні випадкові величини. 5. Закони великих чисел. 6. Статистичні оцінки розподілів випадкових величин. 7. Статистичні гіпотези та їх перевірка. 8. Непараметричні критерії порівняння рівнів досліджуваної ознаки. 9. Параметричні критерії порівняння рівнів досліджуваної ознаки. 10. Непараметричні критерії відстеження динаміки показників. 11. Параметричні критерії відстеження динаміки показників. 12. Непараметричні критерії перевірки впливу чинника на ознаку. 13. Однофакторний дисперсійний аналіз. 14. Непараметричні методи дослідження взаємозв'язків чинників. 15. Лінійна кореляція. 16. Кореляційний аналіз.
Підсумковий контроль, форма	Екзамен у кінці п'ятого семестру.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з шкільних курсів математики та курсу основ інформатики і застосування ЕОМ.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції. Лабораторні роботи. Презентації. Практична робота за комп'ютером. Індивідуальні завдання
Необхідне обладнання	Комп'ютер із загально вживаним програмним забезпеченням, ППП Statistica.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виконання індивідуальних завдань: 26% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 26; • написання трьох тестових модулів: по 8% семестрової оцінки кожен; максимальна кількість балів – 24; • іспит: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50. <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p>

	<p>Письмові роботи: Очікується, що студенти виконають три письмові роботи (три тести з теоретичних і практичних завдань).</p> <p>Академічна доброчесність: 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>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лабораторні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, 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 й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. 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>
<p>Питання до екзамену.</p>	<p>Випадкової події. Алгебра подій. Імовірнісний простір та ймовірність події. Умовна ймовірність. Теореми додавання та множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формули Байєса. Схема Бернуллі.</p> <p>Поняття випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закони розподілів випадкових величин. Функція розподілу випадкової величини. Щільність розподілу неперервної випадкової величини. Числові характеристики випадкових величин.</p> <p>Розподіл Бернуллі. Біномний розподіл. Розподіл Пуассона. Рівномірний розподіл. Нормальний розподіл і його властивості. Правило трьох сигма. Розподіли Пірсона, Стьюдента, Фішера-Снедекора.</p> <p>Випадковий вектор. Умовні та безумовні розподіли його компонент. Коваріація та кореляція компонент випадкового вектора. Коваріаційна та кореляційна матриці.</p> <p>Нерівність Чебишова. Теорема Чебишова. Закон Бернуллі і статистична ймовірність. Центральна гранична теорема.</p> <p>Шкали вимірювання ознак. Вибірковий метод та його суть. Дискретний та інтервальний варіаційні ряди. Емпіричний розподіл за вибіркою. Статистичні оцінки параметрів розподілу.</p> <p>Статистичні гіпотези та статистичні критерії. Параметричні і непараметричні критерії. Критична область. Похибки першого і другого роду.</p> <p>Критерій Розенбаума. Критерій Манна-Уїтні. Критерій Краскела-Уоллеса. Медіанний тест.</p> <p>Критерій Стьюдента. Критерій Фішера порівняння дисперсій. Випадки однакових та різних дисперсій.</p> <p>Критерій знаків. Критерій Вілкоксона. Критерій Пейджа.</p> <p>Парний тест Стьюдента.</p>

	<p>Критерій Джонкхієра.</p> <p>Внутрігрупова та між групова дисперсії та їх порівняння. Тест Шеффе порівняння середніх у групах, що відповідають різним показникам змушувального чинника.</p> <p>Статистики χ^2-квадрат та Крамера. Рангові кореляції між ознаками.</p> <p>Оцінка коефіцієнта лінійної кореляції за Пірсоном. Значущість коефіцієнта лінійної кореляції і об'єм вибірки. Відмінність двох коефіцієнтів кореляції. Матриця парних кореляцій. Кореляційні графи і кореляційні плеяди.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Таблиця 1. Схема курсу

Тиждень	Форма заняття	Тема	год	Короткі тези
4 семестр				
1	лекція	Імовірність події.	2	Випадкової події. Алгебра подій. Імовірнісний простір та ймовірність події. Умовна ймовірність. Теореми додавання та множення ймовірностей. Формула повної ймовірності. Формули Байєса. Схема Бернуллі.
2	лабор. зан.	Імовірність події.	2	Розв'язування задач на побудову ймовірнісних просторів та знаходження ймовірностей подій.
3	лекція	Випадкові величини.	2	Поняття випадкової величини. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закони розподілів випадкових величин. Функція розподілу випадкової величини. Щільність розподілу неперервної випадкової величини.
4	лабор. зан.	Випадкові величини.	2	Знаходження функцій розподілів випадкових величин. Знаходження щільностей розподілів неперервних випадкових величин.
5	лекція	Випадкові величини.	2	Числові характеристики випадкових величин.
6	лабор. зан.	Випадкові величини.	2	Знаходження числових характеристик випадкових величин.
7	лекція	Деякі розподіли випадкових величин.	2	Розподіл Бернуллі. Біномний розподіл. Розподіл Пуассона. Рівномірний розподіл. Нормальний розподіл і його властивості. Правило трьох σ . Розподіли Пірсона, Стьюдента, Фішера-Снедекора.
8	лабор. зан.	Деякі розподіли випадкових величин.	2	Задачі на властивості біномного та нормального розподілу.
9	лекція	Багатовимірні випадкові величини.	2	Випадковий вектор. Умовні та безумовні розподіли його компонент. Кова-

				ріація та кореляція компонент випадкового вектора. Коваріаційна та кореляційна матриці.
10	лабор. зан.	Багатовимірні випадкові величини.	2	Обчислення характеристик розподілів випадкових векторів.
11	лекція	Закони великих чисел.	2	Нерівність Чебишова. Теорема Чебишова. Закон Бернуллі і статистична імовірність. Центральна гранична теорема.
12	лабор. зан.	Закони великих чисел.	2	Експериментальна перевірка центральної граничної теореми засобами Statistica.
13	лекція	Статистичні оцінки розподілів випадкових величин.	2	Шкали вимірювання ознак. Вибірковий метод та його суть. Дискретний та інтервальний варіаційні ряди. Емпіричний розподіл за вибіркою. Статистичні оцінки параметрів розподілу.
14	лабор. зан.	Статистичні оцінки розподілів випадкових величин.	2	Оцінювання параметрів розподілу дискретних та інтервальних варіаційних рядів.
15	лекція	Статистичні гіпотези та їх перевірка.	2	Статистичні гіпотези та статистичні критерії. Параметричні і непараметричні критерії. Критична область. Похибки першого і другого роду.
16	лабор. зан.	Тестовий модуль №1	2	
5 семестр				
1-2	лабор. зан.	Непараметричні критерії порівняння рівнів досліджуваної ознаки.	4	Критерій Розенбаума. Критерій Манна-Уїтні.
3-4	лабор. зан.	Параметричні критерії порівняння рівнів досліджуваної ознаки.	4	Критерій Стьюдента. Випадки однакових та різних дисперсій. Критерій Фішера порівняння дисперсій.
5	лабор. зан.	Непараметричні критерії відстеження динаміки показників.	2	Критерій знаків. Критерій Вілкоксона.
6	лабор. зан.	Параметричні критерії відстеження динаміки показників.	2	Парний тест Стьюдента.
8	лабор. зан.	Тестовий модуль №2	2	
9-10	лабор. зан.	Непараметричні критерії перевірки впливу чинника на ознаку.	6	Критерій Краскела-Уоллеса. Медіанний тест. Критерій Джонкхіера. Критерій Пейджа.
11-12	лабор. зан.	Однофакторний дисперсійний аналіз.	2	Внутрігрупова та міжгрупова дисперсії та їх порівняння. Тест Шеффе порівняння середніх у групах, що відповідають різним показникам змушувального чинника. Дисперсійний аналіз повторних замірів.

13	лабор. зан.	Непараметричні методи дослідження взаємозв'язків чинників.	4	Статистики хі-квадрат та Крамера. Рангові кореляції між ознаками. Значущість коефіцієнта рангової кореляції за Спірменом.
14	лабор. зан.	Лінійна кореляція.	2	Оцінка коефіцієнта лінійної кореляції за Пірсоном. Значущість коефіцієнта лінійної кореляції і об'єм вибірки. Відмінність двох коефіцієнтів кореляції.
15	лабор. зан.	Кореляційний аналіз.	2	Матриця парних кореляцій. Кореляційні графи і кореляційні плеяди.
16	лабор. зан.	Тестовий модуль №3	2	