

**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.

<b>Назва дисципліни</b>	Основи математики і математичні методи в психології
<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/OMiMMP-psychologia">https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/OMiMMP-psychologia</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	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.
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	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).
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	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><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>3. Бобик О. І., Берегова Г. І., Копитко Б. І. Теорія ймовірностей і математична статистика. Підручник. – К.: ВД «Професіонал», 2007. – 560 с.</li> <li>4. Свердан П.Л. Вища математика. Аналіз інформації у фармації та медицині: Підручник. – Львів: Світ, 1998. – 332 с.</li> <li>5. Телейко А.Б., Чорней Р.К. Математико-статистичні методи в соціології та психології: Навч. посіб. – К.: МАУП, 2007. – 424 с.</li> <li>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.</li> <li>7. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. – СПб.: ООО «Речь», 2000. – 350 с.</li> <li>8. Тріщ Б.М. Основи вищої математики. Теореми, приклади і задачі. Навчальний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2008. – 403 с.</li> <li>9. Гусев А.Н. Дисперсионный анализ в экспериментальной психологии. – М.: Учеб.-метод. коллектор «Психология», 2000. – 136 с.</li> <li>10. Рунион Р. Справочник по непараметрической статистике. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 198 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> <li>12. Анастази А., Урбина С. Психологическое тестирование: 7-е изд. / Пер. с англ. под общ. ред. А.А. Алексева. – СПб.: Питер, 2005. – 688 с.</li> </ol>
<p><b>Тривалість курсу</b></p>	<p>90 год.</p>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>Аудиторних занять: 64 год., з них 16 год. лекцій та 48 год. лабораторних робіт. Самостійна робота: 26 год.</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде: Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- означення та властивості основних понять лінійної алгебри, математичного аналізу та теорії ймовірностей і математичної статистики;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- типові методи обробки статистичної інформації, отриманої в результаті психологічних досліджень;</li> <li>- програмні засоби розв'язування математичних задач та обробки статистичної інформації.</li> </ul> <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулювати основні закони теорії ймовірностей і математичної статистики;</li> <li>- за допомогою обчислювальних систем розв'язувати типові задачі теорії ймовірностей;</li> <li>- використовувати програмне забезпечення для обробки статистичної інформації, отриманої в результаті психологічних досліджень.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	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.
<b>Формат курсу</b>	Очний, дистанційний Проведення лекцій, лабораторних робіт і консультацій.
<b>Теми</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ймовірність події.</li> <li>2. Випадкові величини.</li> <li>3. Деякі розподіли випадкових величин.</li> <li>4. Багатовимірні випадкові величини.</li> <li>5. Закони великих чисел.</li> <li>6. Статистичні оцінки розподілів випадкових величин.</li> <li>7. Статистичні гіпотези та їх перевірка.</li> <li>8. Непараметричні критерії порівняння рівнів досліджуваної ознаки.</li> <li>9. Параметричні критерії порівняння рівнів досліджуваної ознаки.</li> <li>10. Непараметричні критерії відстеження динаміки показників.</li> <li>11. Параметричні критерії відстеження динаміки показників.</li> <li>12. Непараметричні критерії перевірки впливу чинника на ознаку.</li> <li>13. Однофакторний дисперсійний аналіз.</li> <li>14. Непараметричні методи дослідження взаємозв'язків чинників.</li> <li>15. Лінійна кореляція.</li> <li>16. Кореляційний аналіз.</li> </ol>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Екзамен у кінці п'ятого семестру.
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з шкільних курсів математики та курсу основ інформатики і застосування ЕОМ.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Лекції. Лабораторні роботи. Презентації. Практична робота за комп'ютером. Індивідуальні завдання
<b>Необхідне обладнання</b>	Комп'ютер із загально вживаним програмним забезпеченням, ППП Statistica.
<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: 26% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 26;</li> <li>• написання трьох тестових модулів: по 8% семестрової оцінки кожен; максимальна кількість балів – 24;</li> <li>• іспит: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50.</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</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 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; несвочасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p><b>Питання до екзамену.</b></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, Стюдента, 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 Стюдента. Критерій Фішера порівняння дисперсій. Випадки однакових та різних дисперсій.</p> <p>Критерій знаків. Критерій Вілкоксона. Критерій Пейджа.</p> <p>Парний тест Стюдента.</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 <math>\chi^2</math>-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>
<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>4 семестр</b>				
<b>1</b>	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.
<b>2</b>	лабор. зан.	Імовірність події.	2	Розв'язування задач на побудову ймовірнісних просторів та знаходження ймовірностей подій.
<b>3</b>	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.
<b>4</b>	лабор. зан.	Випадкові величини.	2	Знаходження функцій розподілів випадкових величин. Знаходження щільностей розподілів неперервних випадкових величин.
<b>5</b>	лекція	Випадкові величини.	2	Числові характеристики випадкових величин.
<b>6</b>	лабор. зан.	Випадкові величини.	2	Знаходження числових характеристик випадкових величин.
<b>7</b>	лекція	Деякі розподіли випадкових величин.	2	Розподіл Бернуллі. Біномний розподіл. Розподіл Пуассона. Рівномірний розподіл. Нормальний розподіл і його властивості. Правило трьох $\sigma$ . Розподіли Пірсона, Стьюдента, Фішера-Снедекора.
<b>8</b>	лабор. зан.	Деякі розподіли випадкових величин.	2	Задачі на властивості біномного та нормального розподілу.
<b>9</b>	лекція	Багатовимірні випадкові величини.	2	Випадковий вектор. Умовні та безумовні розподіли його компонент. Кова-

				ріація та кореляція компонент випадкового вектора. Коваріаційна та кореляційна матриці.
<b>10</b>	лабор. зан.	Багатовимірні випадкові величини.	2	Обчислення характеристик розподілів випадкових векторів.
<b>11</b>	лекція	Закони великих чисел.	2	Нерівність Чебишова. Теорема Чебишова. Закон Бернуллі і статистична імовірність. Центральна гранична теорема.
<b>12</b>	лабор. зан.	Закони великих чисел.	2	Експериментальна перевірка центральної граничної теореми засобами Statistica.
<b>13</b>	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.
<b>14</b>	лабор. зан.	Статистичні оцінки розподілів випадкових величин.	2	Оцінювання параметрів розподілу дискретних та інтервальних варіаційних рядів.
<b>15</b>	лекція	Статистичні гіпотези та їх перевірка.	2	Статистичні гіпотези та статистичні критерії. Параметричні і непараметричні критерії. Критична область. Похибки першого і другого роду.
<b>16</b>	лабор. зан.	<b>Тестовий модуль №1</b>	2	
<b>5 семестр</b>				
<b>1-2</b>	лабор. зан.	Непараметричні критерії порівняння рівнів досліджуваної ознаки.	4	Критерій Розенбаума. Критерій Манна-Уїтні.
<b>3-4</b>	лабор. зан.	Параметричні критерії порівняння рівнів досліджуваної ознаки.	4	Критерій Стьюдента. Випадки однакових та різних дисперсій. Критерій Фішера порівняння дисперсій.
<b>5</b>	лабор. зан.	Непараметричні критерії відстеження динаміки показників.	2	Критерій знаків. Критерій Вілкоксона.
<b>6</b>	лабор. зан.	Параметричні критерії відстеження динаміки показників.	2	Парний тест Стьюдента.
<b>8</b>	лабор. зан.	<b>Тестовий модуль №2</b>	2	
<b>9-10</b>	лабор. зан.	Непараметричні критерії перевірки впливу чинника на ознаку.	6	Критерій Краскела-Уоллеса. Медіанний тест. Критерій Джонкхієра. Критерій Пейджа.
<b>11-12</b>	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.

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