

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПРИВАТНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«МЕДИКО-ПРИРОДНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Кафедра психології



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**Математичні методи у психології**

Ступінь вищої освіти «бакалавр»

Галузь знань: 05 «Соціальні та поведінкові науки»

Спеціальність: 053 «Психологія»

Освітня програма «Психологія»

Миколаїв 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Математичні методи у психології»  
для студентів ступеня вищої освіти «бакалавр».

За спеціальністю 053 «Психологія»

Розробник:  Каневський В. І. - доцент

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри психології

Протокол № 1 від 27.08.23р.

Завідувач кафедри психології  Петьков В. А.

Робочу програму погоджено Вченою радою університету

Протокол № 2 від 28.08.23р.

Голова Вченої ради  Михайло Волков

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 05 «Соціальні та поведінкові науки»	Цикл професійної підготовки	
Мова викладання – Українська мова	Спеціальність: 053 «Психологія»	<b>Рік підготовки</b>	
Загальна кількість годин – 120 годин		2-й	
		<b>Семестр</b>	
		3-й	
Тижневих годин для: ОФН – 3	Перший бакалаврський рівень	<b>Лекції</b>	
		28 год.	
		<b>Практичні заняття</b>	
		26 год.	
		<b>Лабораторні</b>	
		<b>Самостійна робота</b>	
		66 год.	
<b>Індивідуальні завдання</b>			
год.			
Вид контролю: <b>екзамен</b>			

#### Примітка.

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

для очної форми навчання 120 – год.: 54 год. – аудиторні заняття, 66 год. – самостійна робота (45 % до 55 %).

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни «Математичні методи у психології»**

**Мета курсу:** ознайомлення студентів з основними поняттями математичної статистики в психології; розкриття закономірностей відбору відповідних методів математичної обробки в залежності від гіпотези; формування у студентів навичок самостійного проведення математичної обробки результатів психологічного дослідження.

### **Завдання курсу:**

- розвиток навичок робити обчислення, проводити оцінювання значень виразів та досліджувати елементарні функції з використанням комп'ютерних технологій;
- розвиток навичок досліджувати функції за допомогою елементів математичного аналізу;
- ознайомлення з основними спеціальними функціями, що використовуються в задачах математичної статистики для психології та психофізіології;
- формування початкових навичок дослідження лінійних та дискретних моделей, що можуть бути використані в психології та психофізіології;
- формування початкових навичок побудови та дослідження стохастичних моделей;
- ознайомлення з основними задачами оцінювання параметрів ймовірнісних розподілів та перевірки статистичних гіпотез;
- 4 • ознайомлення з основними методами вибіркового обстеження, що можуть бути застосовані в психологічних дослідженнях.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Курс «Математичні методи в психології» ґрунтується на знаннях, здобутих під час вивчення шкільних дисциплін з математики, курсів «Загальна психологія», «Експериментальна психологія». Опанування математичними методами необхідно для написання дипломних робіт.

**Під час вивчення дисципліни «Математичні методи у психології» у здобувачів вищої освіти мають сформуватися наступні компетентності:**

### **I. Загальнопредметні:**

ЗК 5. Здатність бути критичним і самокритичним.

### **II. Фахові:**

ФК 04. Здатність самостійно збирати та критично опрацьовувати, аналізувати та узагальнювати психологічну інформацію з різних джерел.

ФК 05. Здатність використовувати валідний і надійний психодіагностичний інструментарій.

ФК 06. Здатність самостійно планувати, організовувати та здійснювати психологічне дослідження.

ФК 07. Здатність аналізувати та систематизувати одержані результати, формулювати аргументовані висновки та рекомендації.

ФК 14. Здатність визначати й пояснювати психологічні механізми формування, функціонування та розвитку психічних явищ, процесів, властивостей, виокремлювати причини та фактори, що диференціюють характер їх індивідуального функціонування та розвитку.

В результаті вивчення дисципліни можливо досягнути таких програмних результатів навчання:

ПРН 3. Здійснювати пошук інформації з різних джерел, у тому числі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій для вирішення професійних завдань.

ПРН 4. Обґрунтовувати власну позицію, робити самостійні висновки за результатами досліджень і аналізу літературних джерел, включаючи спеціальну термінологію для проведення дослідження.

ПРН 5. Обирати та застосовувати валідний і надійний психодіагностичний інструментарій (тести, опитувальники, проективні методики тощо) психологічного дослідження та технології психологічної допомоги вимірювати індивідуальні та психологічні показники особистості. Це означає здатність оцінити зміни у розвитку психіки та коригувати їх.

ПРН 7. Рефлексувати та критично оцінювати достовірність одержаних результатів психологічного дослідження, формулювати аргументовані висновки.

**На вивчення навчальної дисципліни відводиться: 120 год. / 4 кредити ECTS.**

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Кредит 1. Описова статистика**

ТЕМА 1. Проблеми вимірювання в психології та види шкал.

Мета застосування математичних методів у психології. Методи збору даних у психології. Вимірювання, його визначення, роль вимірювання у психології. Джерела даних. Шкали вимірювання: номінативна, порядкова, інтервальна, шкала відношень. Одиниці вимірювання. Ознаки та змінні (неперервні, дискретні, категоріальні, дихотомічні). Табличне та графічне подання даних психологічного дослідження.

ТЕМА 2. Первинні описові статистики.

Міри центральної тенденції. Специфіка вибору міри центральної тенденції. Квантілі розподілу. Міри мінливості.

ТЕМА 3. Розподіл даних. Нормальний закон розподілу та його застосування.

Специфіка розподілу даних. Нормальний закон розподілу як стандарт. Перевірка нормальності розподілу. Критерії перевірки.

Причини відхилення від нормальності. Наслідки відхилення від нормальності.

### **Кредит 2. Поняття про статистичні гіпотези**

ТЕМА 4. Введення в проблему статистичного висновку.

Гіпотези наукові та статистичні. Ідея перевірки статистичної гіпотези. Рівень статистичної значущості. Статистичний критерій та число мір свободи. Перевірка гіпотез з допомогою статистичних критеріїв. Статистичне рішення та ймовірність помилки. Спрямовані та неспрямовані альтернативи. Змістова інтерпретація статистичного рішення.

### **Кредит 3. Непараметричні критерії**

ТЕМА 5. Критерій Манна-Уїтні. Критерій Т-Вілкоксона.

Специфіка непараметричних методів порівняння вибірок.

Критерій Манна-Уїтні. Критерій Т-Вілкоксона

ТЕМА 6. Метод порівняння двох вибірок: t-критерій Стьюдента.

Дисперсійний аналіз.

Специфіка параметричних методів порівняння вибірок. Порівняння дисперсій. Критерій t- Стьюдента для однієї вибірки. Критерій t- Стьюдента для незалежних вибірок. Однофакторний дисперсійний аналіз. Багатофакторний дисперсійний аналіз. Багатомірний дисперсійний аналіз.

### **Кредит 4. Критерії кореляційного аналізу.**

ТЕМА 7. Методи кореляційного аналізу. Простий регресійний аналіз. Поняття кореляції. Види кореляцій. Специфіка коефіцієнтів кореляцій,

їх види. Кореляція, регресія та коефіцієнт детермінації. Рівняння регресії. Кореляція бінарних даних. Величина кореляції та сила зв'язку. Вплив третьої змінної. Специфіка нелінійних зв'язків. Проблема вибору коефіцієнту кореляції.

ТЕМА 8. Множинний регресійний аналіз.

Призначення множинного регресійного аналізу. Математико-статистичні ідеї методу. Специфіка процедури та аналіз результатів.

### **Кредит 5. Факторизація даних**

ТЕМА 9. Факторний аналіз.

Призначення факторного аналізу. Математико-статистичні ідеї та проблеми методу. Методи факторного аналізу. Проблема обертання та інтерпретації. Проблема оцінки значень факторів. Послідовність факторного аналізу.

### **Кредит 6. Кластеризація даних.**

Тема 10. Кластерний аналіз.

Призначення кластерного аналізу. Методи кластерного аналізу. Співставлення кластерного та факторного аналізу. Кластерний аналіз та багатомірне шкалювання.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	очна форма						заочна форма					
	усьо го	у тому числі					усьо го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Кредит 1. Описова статистика</b>												
ТЕМА 1. Проблеми вимірювання в психології та види шкал.	10	2	2			6						
ТЕМА 2. Первинні описові статистики.	10	2	2			6						
ТЕМА 3. Розподіл даних. Нормальний закон розподілу та його застосування.	10	2	2			6						
<b>Разом за кредитом 1</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>18</b>						
<b>Кредит 2. Поняття про статистичні гіпотези</b>												
ТЕМА 4. Введення в проблему статистичного висновку.	30	6	8			16						
<b>Разом за кредитом 2</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>8</b>			<b>16</b>						
<b>Кредит 3. Непараметричні критерії</b>												
ТЕМА 5. Критерій Манна-Уїтні. Критерій Т-Вілкоксона.	14	4	2			8						
ТЕМА 6. Метод порівняння двох вибірок: t-критерій Стьюдента. Дисперсійний аналіз.	16	4	4			8						
<b>Разом за кредитом 3</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>6</b>			<b>16</b>						
<b>Кредит 4. Критерії кореляційного аналізу.</b>												
ТЕМА 7. Методи кореляційного аналізу. Простий регресійний аналіз.	16	4	4			8						
ТЕМА 8. Множинний регресійний аналіз.	14	4	2			8						
<b>Разом за кредитом 4</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>6</b>			<b>16</b>						
<b>Всього</b>	<b>120</b>	<b>28</b>	<b>26</b>			<b>66</b>						

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ОФН	ЗФН
1.	ТЕМА 1. Проблеми вимірювання в психології та види шкал.	2	
2.	ТЕМА 2. Первинні описові статистики.	2	
3.	ТЕМА 3. Розподіл даних. Нормальний закон розподілу та його застосування.	2	
4.	ТЕМА 4. Введення в проблему статистичного висновку.	8	
5.	ТЕМА 5. Критерій Манна-Уїтні. Критерій Т-Вілкоксона.	2	
6.	ТЕМА 6. Метод порівняння двох вибірок: t-критерій Стьюдента. Дисперсійний аналіз.	4	
7.	ТЕМА 7. Методи кореляційного аналізу. Простий регресійний аналіз.	4	
8.	ТЕМА 8. Множинний регресійний аналіз.	2	
<b>Разом</b>		<b>26</b>	

### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачено навчальним планом	

### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ОФН	ЗФН
1.	ТЕМА 1. Проблеми вимірювання в психології та види шкал.	2	
2.	ТЕМА 2. Первинні описові статистики.	2	
3.	ТЕМА 3. Розподіл даних. Нормальний закон розподілу та його застосування.	2	
4.	ТЕМА 4. Введення в проблему статистичного висновку.	22	
5.	ТЕМА 5. Критерій Манна-Уїтні. Критерій Т-Вілкоксона.	6	
6.	ТЕМА 6. Метод порівняння двох вибірок: t-критерій	8	



	Стьюдента. Дисперсійний аналіз.		
7.	ТЕМА 7. Методи кореляційного аналізу. Простий регресійний аналіз.	8	
8.	ТЕМА 8. Множинний регресійний аналіз.	6	
<b>Разом</b>		<b>66</b>	

## 8. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

## 9. Методи навчання

*Традиційні методи навчання:*

- пояснювально-ілюстративний метод – студенти отримують знання на лекції, з навчальної або методичної літератури, через електронний посібник в «готовому» вигляді. Сприймаючи й осмислюючи факти, оцінки, висновки, студенти залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення; застосовується для передачі великого масиву інформації;
- репродуктивний метод – застосування вивченого на основі зразка або правила, діяльність студентів носить алгоритмічний характер, тобто дія виконується на основі інструкцій, приписів, правил в аналогічних, подібних з показаним зразком ситуаціях;
- метод проблемного викладу – використовуючи різноманітні джерела й засоби, педагог, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доказів, порівнюючи точки зору, різні підходи, показує спосіб вирішення поставленого завдання, студенти як би стають свідками й співучасниками наукового пошуку;
- частково-пошуковий, або евристичний, метод – організація активного пошуку рішення висунутих у навчанні (або самостійно сформульованих) пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок, процес мислення набуває продуктивного характеру, але при цьому поетапно направляється й контролюється педагогом або самими студентами на основі роботи над програмами (у тому числі й комп'ютерними) і навчальними посібниками, найчастіше застосовується як спосіб активізації мислення, порушення інтересу до пізнання на практичних заняттях і колоквиумах;
- дослідницький метод – після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань і короткого усного або письмового інструктажу студенти самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й вимірювання й виконують інші дії пошукового характеру; ініціатива, самостійність, творчий пошук проявляються в дослідницькій діяльності найбільш повно.

*Активні методи навчання:*

- *практичні вправи*, у процесі виконання яких студенти моделюють свої дії у різних навчальних і виховних ситуаціях майбутньої професійної діяльності;
- *аналіз конкретних ситуацій* як індивідуально, так і в малих навчальних групах (6-8 осіб), у ході розбору яких студенти не тільки вчаться формулювати проблеми й ухвалювати рішення щодо них, але й виробляють ряд важливих навичок в області міжособистісної комунікації, групової роботи й лідерства;

- *робота в малих навчальних групах*, у ході якої студенти виконують практичні вправи, розбирають конкретні ситуації, готують групові проекти й беруть участь у ділових іграх; така робота допомагає студентам освоювати рольову поведінку, учитися ефективному спілкуванню й обміну досвідом, виробляти лідерські якості.

- *ділові ігри* носять комплексний характер і проводяться для студентів на основі закордонних методик, сприяючи більш глибокому розумінню й ефективному закріпленню вивчених ними дисциплін.

Широко використовуються *методи відео й комп'ютерної комунікації*.

## 10. Методи контролю

Оцінювання якості знань студентів, в умовах організації навчального процесу за кредитно-трансферною системою здійснюється шляхом поточного, кредитного, підсумкового (семестрового) контролю за 100-бальною шкалою оцінювання, за шкалою ECTS та національною шкалою оцінювання.

Комплексна діагностика знань, умінь та навичок студентів з дисципліни здійснюється на основі результатів проведення поточного і підсумкового контролю знань (іспит).

Форма поточного контролю – усне опитування, тестування на практичних заняттях, виконання індивідуальних завдань.

Періодична форма контролю – виконання комплексних контрольних робіт, розробка проектів, колоквіуми, творчі роботи.

Форма підсумкового контролю – іспит на основі суми балів набраних за кожний кредит та складання власне іспиту.

### Критеріями оцінювання є:

а) при усних відповідях: повнота розкриття питання; логіка викладення, культура мови; впевненість, емоційність та аргументованість; використання основної та додаткової літератури; аналітичні міркування, уміння робити порівняння, висновки;

б) при виконанні письмових завдань: повнота розкриття питання; цілісність, систематичність, логічна послідовність, уміння формулювати висновки; акуратність оформлення письмової роботи; підготовка матеріалу за допомогою комп'ютерної техніки.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		

35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Питання до іспиту

1. Мета застосування математичних методів у психології. Роль вимірювання у психології. Джерела даних.
2. Специфіка кількісних та якісних досліджень. Представлення результатів досліджень.
3. Залежні та незалежні вибірки учасників дослідження. Основні критерії обґрунтованості висновків дослідження.
4. Аналіз способів забезпечення репрезентативної вибірки.
5. Загальні рекомендації до визначення обсягу вибірки досліджуваних.
6. Гіпотези наукові та статистичні у психології.
7. Ідея перевірки статистичної гіпотези.
8. Статистична достовірність емпіричних результатів. Рівні значущості результатів.
9. Вимірювальна номінативна шкала. Приклади.
10. Вимірювальна порядкова шкала. Приклади.
11. Вимірювальна інтервальна шкала. Приклади.
12. Вимірювальна шкала відношень. Приклади.
13. Специфіка ранжування. Правило ранжування.
14. Методи аналізу номінативних даних.
15. Розподіл частот. Види частот.
16. Застосування таблиць розподілу частот.
17. Графічне подання розподілу частот.
18. Квантілі як засоби опису розподілу частот.
19. Визначення квантилів та спосіб їх обчислення.
20. Визначення процентилів та спосіб їх обчислення.
21. Призначення міри центральної тенденції як найтипівіших значень вибірки.
22. Мода. Умови при використанні моди. Приклади.
23. Медіана та середнє арифметичне. Способи їх обчислення.
24. Міри варіативності. Розмах і стандартне відхилення.
25. Вибір міри центральної тенденції залежно від типу вимірювальної шкали.
26. Дисперсія. Обчислення дисперсії.
27. Стандартизація. Z – перетворення даних.
28. Міри форми розподілу. Асиметрія та ексцес.
29. Обчислення асиметрії. Види асиметрії.
30. Обчислення ексцесу. Види ексцесу.
31. Нормальний розподіл та його роль у психології.
32. Перевірка нормальності розподілу.
33. Таблиці кростабуляції (спряженості) номінативних ознак.
34. Критерій Хі-квадрат, його призначення.
35. Статистичні гіпотези: нульова та альтернативна (спрямована) гіпотези. Їх

специфіка.

36. Кореляційні дослідження. Види кореляцій за спрямованістю.
37. Кореляційні дослідження. Види кореляцій за формою.
38. Кореляційні дослідження. Види кореляцій за тісністю (силою) зв'язку.
39. Кореляція для метричних змінних. Спосіб обчислення (SPSS).
40. Рангові кореляції. Спосіб обчислення (SPSS).
41. Специфіка вибору коефіцієнту кореляції.
42. Статистична достовірність коефіцієнтів кореляцій.
43. Аналіз кореляційних матриць. Вплив кількості досліджуваних на висновки про значущість коефіцієнтів кореляції.
44. Спільний розподіл двох змінних. Графічне подання у вигляді діаграми розсіювання.
45. Інтерпретація діаграми розсіювання: характер зв'язку, викиди.
46. Кореляція бінарних даних.
47. Інтерпретація коефіцієнта кореляції. Інтерпретація відсутності зв'язку.
48. Критерій t-Ст'юдента для однієї вибірки. Нульова та альтернативна статистичні гіпотези.
49. Критерій t-Ст'юдента для незалежних вибірок. Нульова та альтернативна статистичні гіпотези.
50. Критерій U-Манна-Уїтні. Нульова та альтернативна статистичні гіпотези.
51. Критерій t-Ст'юдента для залежних вибірок. Нульова та альтернативна статистичні гіпотези.
52. Специфіка вивчення ефекту соціально-психологічного тренінгу. Обробка та аналіз отриманих результатів.
53. Критерій T-Вілкоксона для залежних вибірок. Нульова та альтернативна статистичні гіпотези.
54. Однофакторний ANOVA. Нульова та альтернативна статистичні гіпотези.
55. Багатофакторний ANOVA. Нульова та альтернативна статистичні гіпотези.
56. Переваги багатофакторного ANOVA.
57. Фактори та залежна змінна. Специфіка взаємодії факторів.
58. Факторний аналіз. Головна мета факторного аналізу.
59. Специфіка інтерпретації факторів у факторному аналізі.
60. Факторні навантаження у факторному аналізі.
61. Основні етапи аналізу даних. Командна мова SPSS.
62. Багатомірний дисперсійний аналіз. Нульова та альтернативна статистичні гіпотези.
63. Дисперсійний аналіз з повторними вимірами.
64. Проста лінійна регресія.
65. Множинний регресійний аналіз.
66. Аналіз надійності.
67. Кластерний аналіз.

## 11. Методичне забезпечення

1. Навчально – методичний комплекс дисципліни «Математичні методи у психології».
2. Опорний конспект лекцій з дисципліни «Математичні методи у

психології»..

3. Методичні рекомендації до підготовки практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Математичні методи у психології».
- 4.

## **12. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Жильцов О.Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ: вид. ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. 336 с.
2. Хом'юк В. В., Хом'юк І. В. Вища математика. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : практикум. Вінниця : ВНТУ, 2017. 117 с.
3. Хом'юк В. В., Хом'юк І. В. Вища математика. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної : практикум. Вінниця : ВНТУ, 2017. 151 с.
4. Шинкаренко Л. М. Дискретна математика : навч. посіб. Кременчук : Щербатих О. В. [вид.], 2017. - 293 с.
5. Joseph K. Blitzstein, Jessica Hwang. Introduction to probability. New York: CRC Press, Taylor & Francis group, 2019. 610p.

### **Допоміжна**

1. Василик О. І, Яковенко Т. О. Лекції з теорії і методів вибірових обстежень. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2010. 208с.
2. Горкавий В. К., Ярова В. В. Математична статистика: Навчальний посібник. Київ: ВД «Професіонал», 2004. 384 с.
3. Руденко В. М., Руденко Н. М. Математичні методи в психології. Київ: Альма-матер, 2009. 384 с.
4. Толбатов Ю. А. Загальна теорія статистики засобами Excel. Навчальний посібник. Київ: Четверта хвиля, 1999. 224 с.
5. Турчин В. М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2014. 556 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. [http://repository.dnu.dp.ua:1100/?page=inner\\_dep&id=6](http://repository.dnu.dp.ua:1100/?page=inner_dep&id=6) – цифровий репозиторій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, кафедра статистики й теорії ймовірностей
2. [http://repository.dnu.dp.ua:1100/?page=inner\\_dep&id=8](http://repository.dnu.dp.ua:1100/?page=inner_dep&id=8) – цифровий репозиторій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, кафедра статистики й теорії ймовірностей