

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА
Кафедра суспільних комунікацій та регіональних студій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

(Майя НІКОЛАЄВА)



01 » вересня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Математичні методи в соціології

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)

Галузь знань: 05 «Соціальні та поведінкові науки»

Спеціальність: 054 «СОЦІОЛОГІЯ»

Освітньо-професійна програма: «Соціологія»

ОНУ
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Математичні методи в соціології».
Одеса: ОНУ, 2022. 9 с.

Розробник: Романенко С.В., кандидат соціологічних наук, доцент, доцент кафедри
суспільних комунікацій та регіональних студій

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри суспільних комунікацій та
регіональних студій

Протокол № 1 від "30" серпня 2022 р.

Завідувач кафедри _____ (Оксана СНИГОВСЬКА)
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПП/ОНП Соціологія

_____ (Тетяна КАМЕНСЬКА)
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) факультету
міжнародних відносин, політології та соціології

Протокол № 1 від "30" авг 2022 р.

Голова НМК _____ (Олег ХОРОШИЛОВ)
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № _____ від " " _____ 20 р.

Завідувач кафедри _____ (_____
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № _____ від " " _____ 20 р.

Завідувач кафедри _____ (_____
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>очна форма навчання</i>	<i>заочна форма навчання</i>
Загальна кількість: кредитів – 6 годин – 180 змістових модулів – 3	Галузь знань 05 соціальні та поведінкові науки (шифр і назва) Спеціальність _054 Соціологія (код і назва) Спеціалізації: <hr/> (назва) Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)	Обов'язкова	
		<i>Рік підготовки:</i>	
		1-й	1-й
		<i>Семестр</i>	
		1-й	1-й
		<i>Лекції</i>	
		30 год.	10 год.
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		30 год.	10 год.
		<i>Лабораторні</i>	
		год.	год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		120 год.	160 год.
		Форма підсумкового контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: розвинути математичні здібності слухачів в напрямку засвоєння методів аналізу імовірнісних процесів; ознайомити з основними положеннями обраних математичних теорій та особливостями їх застосування в соціологічних дослідженнях.

Завдання 1) розвиток логічного мислення слухачів, 2) навчання основним методам і прийомам розв'язання математичних задач, 3) навчання способам застосування отриманих теоретичних знань для рішення задач соціологічних.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати*:

1. Взаємозв'язок між соціологічним методом та окремими розділами математики.
2. Основні положення теорії ймовірностей.
3. Рівняння ліній першого і другого порядку на площині.
4. Загальні положення теорії систем лінійних рівнянь.

вміти:

1. Проводити лінійні операції над векторами, обчислювати скалярне, векторне і змішаний добуток векторів, застосовувати їх для розв'язання задач.
2. Проводити лінійні операції над матрицями, множити, транспонувати, звертати, знаходити ранг матриці, застосовувати для розв'язання систем лінійних рівнянь
3. Будувати рівняння ліній першого і другого порядку на площині.
4. Застосовувати правила комбінаторики для обчислення ймовірностей подій.
5. Досліджувати імовірності в схемі незалежних випробувань.
6. Будувати ряди розподілу і знаходити числові характеристики випадкових величин.
7. Вміти пояснювати результати отриманих рішень та переводити числову інформацію в смисли.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей та результатів навчання:**

ЗК01. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.
ЗК05. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
ЗК10. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
СК04. Здатність збирати, аналізувати та узагальнювати соціальну інформацію з використанням соціологічних методів.
РН04. Пояснювати закономірності та особливості розвитку і функціонування соціальних явищ у контексті професійних задач.
РН07. Вміти використовувати інформаційно-комунікаційні технології у процесі пошуку, збору та аналізу соціологічної інформації.
РН10. Володіти навичками збору соціальної інформації з використанням кількісних та якісних методів.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Елементи теорії ймовірностей

Тема 1. Структура метода соціології та роль математики в його становленні.

Особливості становлення метода соціології. Математичні підходи до виміру соціальних ознак та соціальних змістів.

Тема 2. Класична побудова теорії ймовірностей.

Класичне визначення імовірності. Основні операції над імовірностями. Їх властивості.

Тема 3. Незалежні випробування.

Формула Бернуллі. Найімовірніше число подій.

Тема 4. Випадкові величини та їх характеристики.

Випадкові величини. Їх основні та математичні характеристики.

Змістовий модуль 2. Елементи вищої математики

- Тема 5. Елементи векторної алгебри.
Вектори. Операції на них. Побудова системи координат.
- Тема 6. Системи лінійних рівнянь і матриці.
Матриці. Операції над ними. Застосування до розв'язання СЛР.
- Тема 7. Аналітична геометрія на площині.
Застосування векторів до побудови рівнянь ліній на площині.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Очна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
л		п	лаб	ср	л		п	лаб	ср	
Змістовий модуль 1. Елементи теорії ймовірностей										
Тема 1. Структура метода соціології та роль математики в його становленні	12	2			10	21	1			20
Тема 2. Класична побудова теорії ймовірностей	20	4	6		10	21	1			20
Тема 3. Незалежні випробування	28	4	4		20	23	1	2		20
Тема 4. Випадкові величини та їх характеристики	28	4	4		20	23	1	2		20
Разом за змістовим модулем 1	88	14	14		60	88	4	4		80
Змістовий модуль 2. Елементи вищої математики										
Тема 5. Елементи векторної алгебри	28	4	4		20	29	2	2		25
Тема 6. Системи лінійних рівнянь і матриці	32	6	6		20	34	2	2		30
Тема 7. Аналітична геометрія на площині	32	6	6		20	29	2	2		25
Разом за змістовим модулем 2	92	16	16		60	92	6	6		80
Усього годин	180	30	30		120	180	10	10		160

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Очна	Заочна
1	Класична побудова теорії ймовірностей. Алгебра подій. Подія. Випадкова, достовірна, неможлива подія. Сума подій. Основні властивості. Добуток подій, властивості. Елементи комбінаторики. Основне правило комбінаторики. Класична побудова теорії ймовірностей. Властивості імовірності. Теорема додавання ймовірностей. Умовна імовірність. Теорема множення ймовірностей. Незалежність подій. Імовірність гіпотез. Формула повної імовірності.	6	

2	Незалежні випробування. Схема незалежних випробувань. Формула Бернуллі. Найімовірніше число подій. Схема незалежних випробувань з великою кількістю випробувань.	4	2
3	Випадкові величини. Випадкові величини. Означення випадкової величини та її функції розподілу. Розподіл дискретних випадкових величин. Числові характеристики випадкових величин. Математичне сподівання, його властивості. Дисперсія, властивості дисперсії.	4	2
4	Елементи векторної алгебри. Визначення вектора. Поняття про колінеарні та компланарні вектори. Додавання векторів. Множення вектора на число. Властивості лінійних операцій. Лінійні комбінації векторів, їхні основні властивості. Базис на прямій, на площині, у просторі. Ортонормований базис. Лінійна залежність векторів. Декартова система координат. Скалярний добуток векторів, його властивості. Мішаний добуток векторів, його властивості. Виразення скалярного, векторного і змішаного добутків через компоненти векторів співмножників. Застосування векторного і мішаного добутку	4	2
5	Системи лінійних рівнянь і матриці. Визначення матриці. Додавання матриць. Множення матриці на число. Квадратні матриці. Визначник матриці. Додатковий мінор елемента матриці. Алгебраїчне доповнення. Приєднана матриця. Властивості визначників. Ранг матриці. Лінійна залежність рядків (стовпців) матриці. Системи лінійних рівнянь. Матриця системи. Розширена матриця. Сумісні й несумісні системи. Правило Крамера. Загальна теорія систем лінійних рівнянь. Теорема Кронекера – Капеллі.	6	2
6	Аналітична геометрія на площині й у просторі. Рівняння ліній на площині. Рівняння прямої, що проходить через дві дані точки. Рівняння прямої у відрізках. Рівняння прямої із заданим кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, що проходить через дану точку паралельно даному вектору. Рівняння прямої, що проходить через дану точку перпендикулярно даному вектору. Загальне рівняння прямої на площині. Обчислення кута між прямими. Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Обчислення відстані від даної точки до прямої. Криві другого порядку. Рівняння другого порядку з двома змінними. Окружність. Канонічна система координат. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Їхні визначення і рівняння. Загальне рівняння другого порядку.	6	2
Разом		30	10

7. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені.

8. Самостійна робота

Основні види самостійної роботи:

(1) Підготовка до лекційних та практичних занять протягом семестру. Виконання домашніх завдань.

(2) Комплексна контрольна робота (ККР), що передбачає розв'язання задач на всі теми., а саме: 1) розв'язання комплексного завдання на різні види добутків векторів; 2) розв'язання

СЛР 5-го порядку; 3) самостійне виведення канонічних рівнянь 2-го порядку; 4) розв'язання задач з теорії ймовірностей. Виконується наприкінці семестру.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Очна	Заочна
1	Соціологічний метод та роль математики в його становленні	10	20
2	Класична побудова теорії ймовірностей	10	20
3	Незалежні випробування	20	20
4	Випадкові величини та їх характеристики	20	20
5	Елементи векторної алгебри	20	25
6	Системи лінійних рівнянь і матриці	20	30
7	Аналітична геометрія на площині та у просторі	20	25
Разом		120	160

9. Методи навчання

Лекції; розв'язання задач на практичних заняттях; виконання контрольних робіт (поточних та ККР).

Компетентності та РН	Методи навчання	Показники засвоєння матеріалу
ЗК01. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.	Розв'язання задач; виконання поточних контрольних робіт та ККР.	1. Вміння обирати методи оптимального розв'язання завдання. 2. Вміння пояснити хід рішення та отриманні результати.
ЗК05. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).	Робота на лекційних заняттях; розв'язання задач.	1. Знання та розуміння методів математики та способів їх застосування в соціальних та ін. науках. 2. Вміння логічно мислити.
ЗК10. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	Робота на лекційних заняттях; розв'язання задач; виконання поточних контрольних робіт та ККР.	1. Вміння логічно мислити. 2. Вміння обирати та комбінувати математичні методи для оптимального вирішення завдань.
СК04. Здатність збирати, аналізувати та узагальнювати соціальну інформацію з використанням соціологічних методів.	Робота на лекційних заняттях; розв'язання задач.	Розуміння математичних методів, що застосовуються на різних етапах соціологічного дослідження.
РН04. Пояснювати закономірності та особливості розвитку і функціонування соціальних явищ у контексті професійних задач.	Робота на лекційних заняттях; розв'язання задач.	Вміти пояснювати результати отриманих рішень та переводити числову інформацію в смисли.
РН07. Вміти використовувати інформаційно-комунікаційні технології у процесі пошуку, збору та аналізу соціологічної інформації.	Робота на лекційних заняттях; розв'язання задач.	Знання математичних методів, що використовуються в інформаційно-комунікативних технологіях
РН10. Володіти навичками збору соціальної інформації з використанням кількісних та якісних методів.	Робота на лекційних заняттях; розв'язання задач.	1. Розуміння математичних методів, що застосовуються на різних етапах соціологічного дослідження. 2. Вміти пояснювати результати отриманих рішень та переводити числову інформацію в смисли.

10. Форми контролю та методи оцінювання

Поточний контроль за роботою на лекційних та практичних заняттях; перевірка ККР.

Види навчальної роботи	Кількість балів за виконання	Кількість подій
1. Участь в роботі лекційного та практичного заняття	0-2	30
2. Розв'язання задач на практичних заняттях	0-5	15<
3. Поточна контрольна робота	0-10	3
4. ККР	0-20	1
		Разом: 0-100

11. Питання для підсумкового контролю

- 1) Алгебра подій.
- 2) Основне правило комбінаторики.
- 3) Розміщення, переставлення, сполучення елементів.
- 4) Класичне визначення імовірності.
- 5) Теорема додавання.
- 6) Умовна імовірність.
- 7) Теорема множення.
- 8) Формула повної імовірності.
- 9) Формула Байеса.
- 10) Схема Бернуллі. Найімовірніше число подій.
- 11) Випадкова величина. Функція розподілу випадкової величини.
- 12) Математичне сподівання. Його властивості
- 13) Дисперсія, властивості дисперсії.
- 14) Вектор. Лінійні операції над векторами.
- 15) Лінійні комбінації векторів, їх властивості.
- 16) Поняття базису.
- 17) Декартова система координат.
- 18) Лінійна залежність векторів.
- 19) Скалярний добуток векторів, його властивості.
- 20) Векторний добуток, його властивості.
- 21) Мішаний добуток, його властивості.
- 22) Матриці. Лінійні операції над ними.
- 23) Визначники матриць, їх властивості.
- 24) Множення матриць, його властивості.
- 25) Обернення матриць.
- 26) Ранг матриці.
- 27) Системи лінійних рівнянь.
- 28) Знаходження рішення системи лінійних рівнянь за допомогою зворотної матриці.
- 29) Правило Крамера.
- 30) Загальна теорія систем лінійних рівнянь. Теорема Кронеккера – Капеллі.
- 31) Рівняння прямих на площині.
- 32) Обчислення кута між прямими.
- 33) Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих.
- 34) Обчислення відстані від даної точки до прямої.
- 35) Рівняння другого порядку з двома змінними.
- 36) Канонічна система координат.
- 37) Еліпс, гіпербола, парабола. Їхні визначення і властивості.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль		ККР	Сума балів
Змістовий модуль №1	Змістовий модуль № 2		

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	20	100
	10	10	20	10	20	10		

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	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D		
60-69	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

- 1.Робоча програма навчальної дисципліни «Математичні методи в соціології». ОНУ. 2022. 9 с. URL: <http://onu.edu.ua/uk/structure/faculty/fmyps/dystsypliny>
2. Силабус з навчальної дисципліни «Математичні методи в соціології». ОНУ. 2022. 4 с. URL: <http://onu.edu.ua/uk/structure/faculty/fmyps/dystsypliny>
3. Google Classroom. URL: <https://classroom.google.com/c/NTY5ODAxNzA5MTcz?cjc=klmr7in>

14. Рекомендована література

База

1. Барковський В.В. Вища математика для економістів: навч. посібник / В.В. Барковський, Н.В. Барковська ; 5-те вид. К.: Центр учбової літератури, 2010. 448 с.
2. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. Львів: ЛьвДУВС, 2017. 292 с.
3. Кушлик-Дивульська О.І. Навчальний посібник Теорія ймовірностей та математична статистика. К., 2014. 213 с.
4. Голомозий В.В. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики: навч. посібник. К., 2015. 366 с.
5. Вища математика: підручник / В.А. Домбровський, І.М. Крижанівський, Р.С. Мацьків, Ф.М. Мигович та ін.; за ред. Шинкарика М.І. – Тернопіль : Видавництво Карп'юка, 2003 - 480с.
6. Вища математика в прикладах і задачах : навч. посібник: у 2 т. Т. 1 : Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної / Л. В. Курпа [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків: НТУ "ХПІ", 2009. – 528 с.

Додаткова

1. Eric Lehman, F Tom Leighton, Albert R Meyer. Mathematics for Computer Science. 2017. 1006 p. URL: <https://courses.csail.mit.edu/6.042/spring17/mcs.pdf>
2. Phillip Bonacich, Philip Lu. Introduction to Mathematical Sociology. Princeton University Press. 2012. 240 p.
3. John Skvoretz, Thomas J Fararo. Mathematical sociology. Sociopedia.isa. 2011. pp. 1-14. DOI: 10.1177/20568460111102 URL: <https://www.skylineuniversity.ac.ac/pdf/math/INTRODUCTION%20TO%20MATHEMATICAL%20SOCIOLOGY.pdf>

15. Електронні інформаційні ресурси

1. Лекції і вправи з вищої математики / Керекеша, Петро Володимирович [3] <http://opac.lib.onu/pdf/Kerekesha.pdf>
2. Лекції і вправи з вищої математики, Ч.1 / <http://opac.lib.onu/pdf/kerekesha1.pdf>