

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра методів соціологічних досліджень

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан соціологічного факультету
Олена Сергіївна МУРАДЯН



29.09.2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Математика в соціальних науках

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

(шифр і назва)

галузь знань 05 – Соціальні та поведінкові науки

(шифр і назва)

спеціальність 054 – Соціологія

(шифр і назва)

освітня програма « Соціально-політичні та маркетингові дослідження », «Соціальна робота»

(шифр і назва)

спеціалізація _____

(шифр і назва)

вид дисципліни обов'язкова

(обов'язкова / за вибором)

факультет соціологічний

2023 / 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою соціологічного факультету

Протокол засідання вченої ради факультету № 6 від 28.06.2023 р.

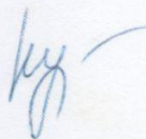
РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Кислова О.М., кандидат соціологічних наук, доцент

Програму схвалено на засіданні кафедри методів соціологічних досліджень

Протокол № 5 від 22 червня 2023 року

Завідувач кафедри
методів соціологічних досліджень



Ірина Кузіна

Програму погоджено з гарантами освітніх (професійних/наукових) програм
«Соціально-політичні та маркетингові дослідження» та «Соціальна робота»

Гарант освітньої програми
«Соціально-політичні та
маркетингові дослідження»



Олена Мурадян

Гарант освітньої програми
«Соціальна робота»



Юлія Сорока

Програму погоджено методичною комісією соціологічного факультету

Протокол №9 від 26 червня 2023 р.

Голова методичної комісії



Юлія Сорока

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Математика в соціальних науках» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» за спеціальністю «Соціологія».

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни - це ознайомлення студентів з основними математичними поняттями і методами, що найчастіше застосовуються соціологами у науковій та дослідницькій практиці.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Математика в соціальних науках» є можливість вивчення подальших курсів, які використовують математичний апарат («Методи збору соціологічної інформації», «Вибірковий метод в соціології», «Статистика», «Методи аналізу та комп'ютерної обробки соціологічної інформації» тощо).

1.3. Кількість кредитів – 5 (соціол.) / 6 (соц. робота).

1.4. Загальна кількість годин – 150 (соціол.) / 180 (соціальна робота).

Освітня програма «Соціально-політичні та маркетингові дослідження»

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	1-й
Лекції	
28 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	
28 год.	6 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
94 год.	134 год.
Екзамен	

Освітня програма «Соціальна робота»

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	1-й
Лекції	
28 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	
28 год.	6 год.

Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
124 год.	164 год.
Залік	

1.6. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні набути компетентності та демонструвати такі результати навчання:

Освітня програма «Соціально-політичні та маркетингові дослідження»

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері соціології, що передбачають застосування основних соціологічних теорій і методів та характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК 01. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК 05. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК 08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 13 Базові знання в області вищої математики та уміння їх застосовувати в професійній діяльності

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК 04. Здатність збирати, аналізувати та узагальнювати соціальну інформацію з використанням соціологічних методів.

СК 06. Здатність аналізувати та систематизувати одержані результати, формулювати аргументовані висновки та рекомендації.

Програмні результати навчання:

ПРН 17. Застосовувати математично-статистичні інструменти в аналізі соціологічної інформації.

Освітня програма «Соціальна робота»

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у соціальній сфері або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів соціальної роботи і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 13 Базові знання в області вищої математики та уміння їх застосовувати в професійній діяльності

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК 26 Здатність аналізувати та систематизувати одержані результати, формулювати аргументовані висновки та рекомендації

Програмні результати навчання:

ПРН 1 Здійснювати пошук, аналіз і синтез інформації з різних джерел для розв'язування професійних завдань і встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між соціальними подіями та явищами.

ПРН 27 Володіти навичками збору та аналізу соціальної інформації з використанням 9 кількісних та якісних методів.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Тема 1. Проблеми та переваги застосування математики в соціальних дослідженнях

- 1.1. Застосування математики в соціології: ретроспективний огляд
- 1.2. Математична теорія вимірювання в контексті вимірювання соціальних показників

Тема 2. Математична логіка та теорія множин

- 2.1. Математична логіка, логічні операції та булева алгебра
- 2.2. Теорія множин як галузь математичної логіки
- 2.3. Чим можуть допомогти соціологу знання з теорії множин та математичної логіки?

Тема 3. Матриці та матрична алгебра в соціальних науках

- 3.1. Алгебра як засіб вивчення математичних операцій і відношень
- 3.2. Матрична алгебра та її застосування в соціальних науках
- 3.3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь в моделюванні соціальних феноменів

Тема 4. Математична теорія графів як інструмент дослідження соціальних мереж

- 4.1. Математична теорія графів: сутність та застосування
- 4.2. Аналіз соціальних мереж та дослідження соціальних графів
- 4.3. Вимірювання «влади» в мережі: міри центральності
- 4.4. Розрахунок та інтерпретація мір центральності

Тема 5. Теорія ймовірностей та математична статистика в соціологічних дослідженнях

- 5.1. Теорія ймовірностей: визначення, головні поняття, завдання
- 5.2. Основні поняття й задачі математичної статистики та її зв'язок з теорією ймовірностей
- 5.3. Розподіли статистичних ймовірностей та статистичні оцінки параметрів розподілу ймовірностей.
- 5.4. Статистична похибка, межі довірчого інтервалу та обсяг вибірки
- 5.5. Статистична перевірка соціологічних гіпотез

3. Структура навчальної дисципліни

3.1. Освітня програма «Соціально-політичні та маркетингові дослідження»

	Денна форма навчання						Заочна форма навчання					
	Кількість годин, у тому числі						Кількість годин, у тому числі					
	Усього	л	сем	лаб	ін д	ср	Усього	л	сем	лаб	інд	ср
Тема 1. Проблеми та переваги застосування математики в соціальних дослідженнях	18	4	4			10	16	1	1			14
Тема 2. Математична логіка та теорія множин	28	4	4			15	32	1	1			30
Тема 3. Матриці та матрична алгебра в соціальних науках	28	4	4			20	33	2	1			30
Тема 4. Математична теорія графів як інструмент дослідження соціальних мереж	36	6	6			24	33	2	1			30
Тема 5. Теорія ймовірностей та математична статистика в соціологічних дослідженнях	40	10	10			25	36	4	2			30
Усього за семестр	150	28	28			94	150	10	6			134

3.2. Освітня програма «Соціальна робота»

	Денна форма навчання						Заочна форма навчання					
	Кількість годин, у тому числі						Кількість годин, у тому числі					
	Усього	л	сем	лаб	інд	ср	Усього	л	сем	лаб	інд	ср
Тема 1. Проблеми та переваги застосування математики в соціальних дослідженнях	22	4	4			14	22	2	1			19
Тема 2. Математична логіка та теорія множин	28	4	4			20	38	2	1			35
Тема 3. Матриці та матрична алгебра в соціальних науках	28	4	4			20	38	2	1			35
Тема 4. Математична теорія графів як інструмент дослідження соціальних мереж	42	6	6			30	38	2	1			35
Тема 5. Теорія ймовірностей та математична статистика в соціологічних дослідженнях	60	10	10			40	44	2	2			40
Усього за семестр	180	28	28			124	180	10	6			164

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна ф.н.	Заочна ф.н.
1	Тема 1. Проблеми та переваги застосування математики в соціальних дослідженнях <i>1.1. Застосування математики в соціології: ретроспективний огляд</i> <i>1.2. Математична теорія вимірювання в контексті вимірювання соціальних показників</i>	4	1
2	Тема 2. Математична логіка та теорія множин <i>2.1. Теорія множин та можливості її застосування в соціальних дослідженнях</i> <i>2.2. Математична логіка та логічні операції</i> <i>2.3. Діаграми Венна</i>	4	1
3	Тема 3. Матриці та матрична алгебра в соціальних науках <i>3.1. Поняття матриці: матриця соціологічних даних vs масив соціологічних даних.</i> <i>3.2. Матрична алгебра та її застосування в соціальних науках</i>	4	1
4	Тема 4. Математична теорія графів як інструмент дослідження соціальних мереж <i>4.1. Математична теорія графів: сутність та застосування</i> <i>4.2. Аналіз соціальних мереж та дослідження соціальних графів</i> <i>4.3. Вимірювання «влади» в мережі: міри центральності</i> <i>4.4. Розрахунок та інтерпретація мір центральності</i>	6	1
5	Тема 5. Теорія ймовірностей та математична статистика в контексті соціологічних досліджень <i>5.1. Теорія ймовірностей: визначення, головні поняття, завдання</i> <i>5.2. Основні поняття й задачі математичної статистики та її зв'язок з теорією ймовірностей</i> <i>5.3. Розподіли статистичних ймовірностей та статистичні оцінки параметрів розподілу ймовірностей.</i> <i>5.4. Статистична похибка, межі довірчого інтервалу та обсяг вибірки</i> <i>5.5. Статистична перевірка соціологічних гіпотез</i>	10	2
Разом		28	6

5. Самостійна робота

		Освітня програма «Соціально-політичні та маркетингові дослідження»		Освітня програма «Соціальна робота»	
№з/ п	Назва теми	Денна ф.н. Кількість годин	Заочна ф.н. Кількість годин	Денна ф.н. Кількість годин	Заочна ф.н. Кількість годин
1	Тема 1. Проблеми та переваги застосування математики в соціальних дослідженнях	10	14	14	19
2	Тема 2. Математична логіка та теорія множин	15	30	20	35
3	Тема 3. Матриці та матрична алгебра в соціальних науках	20	30	20	35
4	Тема 4. Математична теорія графів як інструмент дослідження соціальних мереж	24	30	30	35
5	Тема 5. Теорія ймовірностей та математична статистика в соціологічних дослідженнях	25	30	40	40
	Усього годин	94	134	124	164

6. Методи навчання

Лекції, семінарські заняття, самостійна робота, практичні завдання, доповіді

Лекційні заняття проводяться із застосуванням пояснювально-ілюстративного методу, що наразі вважається найкориснішим методом вивчення базових математичних понять, тобто на початковій стадії навчання.

Семінарські заняття мають різний зміст навчальної діяльності студентів: усна доповідь, обговорення матеріалу лекційного заняття, а також обговорення змісту практичних завдань та методичні рекомендації щодо їх виконання.

Доповіді. Студенти готують доповіді на теми, що пропонує викладач після кожної лекції. Критерії оцінювання виступу з доповіддю: розуміння матеріалу теми (поняття, концепції, приклади), грамотність, самостійність, аргументованість. Доповідь готується самостійно на основі прочитання джерел зі списку додаткової літератури та презентується на семінарському занятті.

Самостійна робота студента є основним засобом засвоєння студентом навчального матеріалу. Самостійна робота включає в себе підготовку до виконання контрольних робіт, виконання практичних завдань, підготовку доповідей та їх презентацій.

7. Методи контролю та схема нарахування балів

Виконання практичних завдань, тестування, виконання контрольних робіт, доповіді на семінарських заняттях.

За умов воєнного стану лекції та семінарські заняття проводяться онлайн з використанням платформи ZOOM, матеріали курсу розміщені у GOOGLE CLASSROOM, для оперативного спілкування з викладачкою використовується група в Telegram.

Схема нарахування балів

№	Вид навчальної діяльності протягом семестру	Денна ф.н. Максимальна оцінка	Заочна ф.н. Максимальна оцінка
1	Практичне завдання № 1	5	5
2	Практичне завдання № 2	5	5
3	Доповідь за темами 1-3	5	
4	Практичне завдання № 3	5	5
5	Практичне завдання № 4	5	5
6	Доповідь за темами 4-5	5	
7	Контрольна робота № 1	15	20
8	Контрольна робота № 2	15	20
	Загалом за роботу в семестрі	60	60
	Екзамен (Залік)	40	40
	Загалом	100	100

Екзамен (СПМ)

Умовою доступу до екзамену є **20 балів**, що були набрані протягом семестру за виконання завдань (контрольних робіт, практичних завдань та/чи виступів з доповідями).

Екзамен складається з двох частин: тесту та практичного завдання.

Тест містить 20 тестових запитань з варіантами відповіді. *Критерії оцінювання* тестових завдань: кожна вірна відповідь – 1 бал. (Максимальна оцінка: 20 балів за весь тест).

Практичне завдання передбачає вирішення двох задач (Максимальна оцінка: 10+ 10= 20 балів).

Максимальна екзаменаційна оцінка – 40 балів.

Залік (СР)

Залік складається з двох частин: тесту та практичного завдання.

Тест містить 20 тестових запитань з варіантами відповіді. *Критерії оцінювання* тестових завдань: кожна вірна відповідь – 1 бал. (Максимальна оцінка: 20 балів за весь тест).

Практичне завдання передбачає вирішення двох задач (Максимальна оцінка: 10+ 10= 20 балів).

Максимальна оцінка – 40 балів.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування, виконання практичних завдань та самостійна робота	60
Екзамен (Залік)	40

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література

Основна

Барабаш О.В., Мусієнко А.П., Свинчук О.В. *Теорія ймовірностей : навч. посіб.* Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/42046/1/Navch_Posib_Teor_Ymovirn_BarabashO_MusienkoA_SvynchukO.pdf

Білушак Г.І., Когут І.В. *Математико-статистичні методи в соціології: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів.* Львів: ПП Сорока Т.Б., 2016.

Донченко В. С., Сидоров М. В.-С. *Теорія ймовірностей та математична статистика для соціальних наук : навч. посіб.* К. : ВПЦ "Київський університет", 2015. URL: https://sociology.knu.ua/sites/default/files/course/materials/donchenko_vse.pdf

Зубенко В.В., Шкільняк С.С. *Основи математичної логіки: навчальний посібник.* К.: НУБіП України, 2020. URL: http://csc.knu.ua/media/filer_public/3b/80/3b805f5a-fb43-4249-b587-f13852e8ba37/osnovy_mat_logyky_posibn_020620.pdf

Василенко О. А., Сенча І.А. *Математико-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях: навч. посіб.* Одеса: ОНАЗ ім. О. Попова, 2011.

Висоцька В.А., Литвин В.В., Лозинська О.В. *Дискретна математика: практикум (Збірник задач з дискретної математики): Навчальний посібник.* Львів: Новий Світ – 2000, 2019.

Паянок Т. М., Задорожня Т. М. *Статистичний аналіз даних : навчальний посібник.* Ірпінь : Університет державної фіскальної служби України, 2020.

Повідайчик О.С., Жиленко Р.В. *Методи досліджень у соціальній роботі: навч. посібник.* Ужгород: ПП «АУТДОР-ШАРК», 2018.

Сидоров М.В.-С. *Математика для соціологів. Навч. посібник.* К.: Каравела, 2019.

Телейко А.Б., Чорней Р.К. *Математико-статистичні методи в соціології та психології: Навч. посіб.* К. : МАУП, 2007.

Шебаніна О. В. та ін. *Математична логіка.* Миколаїв: Миколаївський національний аграрний університет, 2021. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9416/1/matematiczna-logika-kurs-lekcij-122.pdf>

Bandalos D. L. *Measurement theory and applications for the social sciences.* Guilford Publications, 2018. URL: https://www.soc.univ.kiev.ua/sites/default/files/library/elopen/methodology_in_the_social_sciences

[deborah l. bandalos - measurement theory and applications for the social sciences-the guilford press 2018.pdf](#)

Bonacich P., Lu P. *Introduction to mathematical sociology*. Princeton University Press, 2012.

Fararo T. J. *Mathematical Sociology. The Blackwell Encyclopedia of Sociology*. 2007.

Fox J. *Examples From A Mathematical Primer for Social Statistics*. 2020. URL: <https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Books/MathPrimer/Math-Primer-2E-Examples.pdf>.

Moore W. H., Siegel D. A. *A mathematics course for political and social research*. Princeton University Press, 2013.

Skvoretz J., Fararo T. J. *Mathematical sociology. Sociopedia. isa*. 2011. С. 1-14.

Yamaguchi K. *Mathematical sociology and empirical social research. Sociological Theory and Methods*. 2005. Т. 20. №. 2. С. 137-156.

Додаткова

Барковський В. В. *Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посібник*. К.: Центр учб. л-ри, 2010.

Бідюк П. І., Ткач Б. П., Харінгтон Т. *Математична статистика*. К.: МАУП, 2017.

Бойко-Бойчук Л. Метод матриць: особливості застосування у політичних дослідженнях. *Політичний менеджмент*. 2008. № 1(28). С. 165-176. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/71611>.

Боснюк В.Ф. *Математичні методи в психології: курс лекцій. Мультимедійне навчальне видання*. Х.: НУЦЗУ, 2020. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/11329/1/%d0%9c%d0%b0%d1%82%d0%b5%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b8%d1%87%d0%bd%d1%96%20%d0%bc%d0%b5%d1%82%d0%be%d0%b4%d0%b8%20%d0%b2%20%d0%bf%d1%81%d0%b8%d1%85%d0%be%d0%bb%d0%be%d0%b3%d1%96%d1%97%20%28%d0%91%d0%be%d1%81%d0%bd%d1%8e%d0%ba%29.pdf>.

Відкритий посібник з відкритих даних для громадських організацій, журналістів, і не тільки... Київ, 2016. URL: <https://socialdata.org.ua/manual/manual4/#%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B8-%D1%88%D0%BA%D0%B0%D0%BB-%D1%82%D0%B0-%D0%B7%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%85>

Готинян-Журавльова В. В. *Соціально-філософські складові безеталонного вимірювання : види, визначення, застосування* : Монографія. – Одеса: «Одеський національний університет імені І. І. Мечникова», 2020. URL: <http://dspace.onu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/32230/1/%d0%9c%d0%be%d0%bd%d0%be%d0%93%d0%be%d1%82%d0%b8%d0%bd%d1%8f%d0%bd %d0%96%d1%83%d1%80%d0%b0%d0%b2%d0%bb%d0%b5%d0%b2%d0%b0.pdf>.

Дембіцький С. *Розробка соціологічних тестів: методологія і практики її застосування*. Київ: Інститут соціології НАН України. 2019. С. 31-37. URL: <https://i-soc.com.ua/assets/files/journal/specrada/aref-dembitskyi.pdf>.

Джордан Е. *Як ніколи не помилятися. Сила математичного мислення* / пер. з англ. Андрій Іщенко. К. : Наш формат, 2017. URL: https://shron1.chtyvo.org.ua/Ellenberg_Dzhordan/Yak_nikoly_ne_pomyliatysia_Syla_matematychnoho_myslennia.pdf.

Жалінська І. В. Підходи до побудови та напрями застосування матриць соціальних рахунків у дослідженнях ринку праці. *Демографія та соціальна економіка*. 2015. №. 2. С. 65-75. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/dse_2015_2_7

Кононов І. Ф. Математика як знаряддя маніпуляцій в сучасному суспільстві. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія : Соціологічні*

Достовірність (частина 1). URL:
https://www.youtube.com/watch?v=D1EYTejjLpc&list=PLCJTN9NMzypUVGNsiGH1yku5uNxP84s3C&index=5&ab_channel=La%D1%81una

Достовірність (частина 2). URL:
https://www.youtube.com/watch?v=q7HZPsIAyYE&list=PLCJTN9NMzypUVGNsiGH1yku5uNxP84s3C&index=6&ab_channel=La%D1%81una

Застосування математичних методів в соціології. URL:
https://www.youtube.com/watch?v=pQHDdw33i7I&ab_channel=AndriiGorbachyk

Імовірність. URL:
https://www.youtube.com/watch?v=g_zLbAWy8zw&list=PLCJTN9NMzypUVGNsiGH1yku5uNxP84s3C&ab_channel=La%D1%81una

Лінійні операції над матрицями. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=NNCvqh-gEP0&list=PLRtLQGFV0UITsvsHGaj1Ek1YWk0JZMLw&index=1>

Метод Гаусса для систем лінійних алгебраїчних рівнянь. URL:
<https://www.youtube.com/watch?v=TQ4ihibYIfo&list=PLRtLQGFV0UITsvsHGaj1Ek1YWk0JZMLw&index=5>.

Множення матриць. URL:
<https://www.youtube.com/watch?v=6zkP6twI5Ng&list=PLRtLQGFV0UITsvsHGaj1Ek1YWk0JZMLw&index=2>.

Множинні відповіді. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=F0snpo-iNiM>.

Нормальний розподіл. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=r5-G9ZcCI6o>

Одновимірний розподіл. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=jeruPFrDJqI>.

Основи статистики та аналізу даних. URL:
https://www.youtube.com/watch?v=kxq08girodY&list=PLnd-Q57nEX5ahHeTNiefsKL_yBAGPDafT&index=5&ab_channel=UkrainianCenterforSocialData

Парадокс Кондорсе. URL:
https://www.youtube.com/watch?v=Lj0ySfMx8Kc&ab_channel=La%D1%81una

Розподіли. Середнє, мода, медіана. URL:
<https://www.youtube.com/watch?v=YSvE9E8xv5w>