

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Кафедра соціально-економічної географії і регіонознавства

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету  
геології, географії, рекреації і  
туризму



Віліна ПЕРЕСАДЬКО

“ 18 ” серпня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**ОСНОВИ СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський)</u>
галузь знань	<u>10 Природничі науки</u>
спеціальність	<u>106 Географія</u>
освітня програма	<u>Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток</u>
вид дисципліни	<u>обов'язкова</u>
факультет	<u>геології, географії, рекреації і туризму</u>

2023 / 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму  
28 серпня 2023 року, протокол № 11


РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: д. геогр. наук, професор Костянтин МЕЗЕНЦЕВ

Програму схвалено на засіданні кафедри соціально-економічної географії і регіоназнавства  
Протокол від 28 серпня 2023 року № 9

Завідувач кафедри соціально-економічної географії і регіоназнавства

  
(підпис) Людмила НЕМЕЦЬ

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток»

Гарант освітньо-професійної програми   
(підпис) Катерина КРАВЧЕНКО

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму  
28 серпня 2023 року, протокол № 7

Заступник науково-методичної комісії факультету геології, географії, рекреації і туризму

  
(підпис) Юлія ПРАСУЛ

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «**Основи суспільно-географічного моделювання**» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки

**бакалавра**

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності **106 Географія**

освітніх програм: **Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток**

### 1. Опис навчальної дисципліни

**1.1. Мета викладання навчальної дисципліни:** сформувати у студентів здатності коректно і творчо застосовувати знання, вміння й навички моделювання просторових структур і процесів для розв'язання складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності із використанням комплексу міждисциплінарних даних та за умов недостатності інформації.

**1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:** забезпечити набуття студентами знань, вмінь і навичок щодо застосування принципів, способів, методик і алгоритмів математичного та інших видів моделювання в суспільній географії, необхідні для відтворення особливостей, динаміки та стійкості суспільно-просторових структур і процесів. Дана навчальна дисципліна присвячена вивченню поняття моделі і моделювання, їх класифікації; напрямів моделювання в економічній географії; методики побудови, вивчення та використання географічних моделей на основі кореляційно-регресійного, кластерного, факторного аналізу; моделювання просторових структур і процесів. Дана дисципліна покликана сформувати у студентів стратегічні уявлення щодо способів сучасного модельно-прогнозного відображення процесів і явищ та стану об'єктів у географії в цілому та суспільній географії зокрема.

**1.3. Кількість кредитів: 4**

**1.4. Загальна кількість годин: 120**

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова / за вибором Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	5-й
Семестр	
7-й	9,10-й
Лекції	
36 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	

16 год.	8 год.
Лабораторні заняття	
-	-
Самостійна робота, у тому числі	
68 год.	102 год.
Індивідуальні завдання	
-	

### 1.6. Заплановані результати навчання

**Знати:** сутність, етапи, механізм та рівні моделювання в суспільній географії, переваги та недоліки моделювання, підходи до класифікації моделей, особливості формалізації суспільно-географічних об'єктів; сучасні напрями моделювання в суспільній географії; методику застосування багато- та однофакторного математико-статистичного моделювання просторових структур і процесів; методику застосування біхевіористичного моделювання в географії, умови і особливості організації та аналізу результатів експертних оцінок; методику застосування моделювання розміщення та просторової взаємодії, розробки узагальнюючих моделей просторової структури.

**Вміти:** здійснювати збір, систематизацію та аналіз даних для цілей моделювання суспільно-географічних об'єктів; визначати доцільність застосування кількісних та/або якісних методів засобів математико-статистичного та біхевіористичного моделювання просторових структур і процесів; визначати, формулювати і вирішувати прикладні проблеми розміщення, просторової взаємодії та розвитку суспільно-просторових процесів з використанням засобів моделювання; проводити власні спостереження, здійснювати аналіз і синтез результатів моделювання просторових структур і процесів, презентувати та захищати їх.

Бути здатним до групової роботи, міжособистісної комунікації в процесі моделювання просторових структур і процесів, пошуку компромісних рішень.

Демонструвати розуміння особистої відповідальності за професійні та/або управлінські рішення, що обґрунтовуються на основі результатів моделювання просторових структур і процесів

### Сформовані компетентності:

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

СК01. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проектів.

СК02. Здатність застосовувати знання і розуміння основних характеристик, процесів, історії і складу природи і суспільства.

СК03. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних та програмних засобів у польових і лабораторних умовах.

СК04. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні сфер ландшафтної оболонки.

СК06. Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у

послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.

СК07. Знання і використання специфічних для географічних наук теорій, парадигм, концепцій та принципів відповідно до спеціалізації.

СК08. Самостійно досліджувати природні матеріали та статистичні дані(у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і презентувати результати.

СК09. Здатність до планування, організації та проведення досліджень і підготовки звітності.

СК10. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у географічній оболонці, їх властивості та притаманні ним процеси.

ПР01. Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії географії, а також світоглядних наук.

ПР08. Застосовувати моделі, методи фізики, хімії, геології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних та суспільних процесів формування і розвитку геосфер.

ПР09. Аналізувати склад і будову природних і соціосфер (у відповідності до спеціалізації) на різних просторово-часових масштабах.

ПР12. Мати базові уявлення про територіальну організацію суспільства, концепції територіальних структур.

ПР13. Володіти базовими знаннями з економічної та соціальної географії України і світу.

ПР14. Планувати, організовувати і проводити стаціонарні, напівстаціонарні та польові географічні спостереження.

ПР15. Аналізувати різні аспекти територіальної організації життєдіяльності суспільства.

ПР16. Проводити аналіз регіонального розвитку та давати оцінку регіонального потенціалу.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Загальні основи суспільно-географічного моделювання**

#### **Тема 1. Моделювання як засіб наукового пізнання**

Мета, завдання та структура курсу. Місце «Основ суспільно-географічного моделювання» в структурі підготовки бакалаврів. Зв'язок з іншими дисциплінами.

Моделювання як засіб наукового пізнання. Переваги та недоліки моделювання. Функції моделей: психологічна, збірна, логічна, нормативна, систематизуюча, конструктивна, пізнавальна. Науково-практичне значення географічного моделювання.

Етапи моделювання: побудова, вивчення та використання моделей. Вимоги до моделей. Ситуаційне, ретроспективне, прогнозне моделювання.

Механізм моделювання. Постановка мети, визначення завдань. Формулювання робочої гіпотези. Вибір методів географічного моделювання. Визначення інформаційної бази, збір та систематизація даних. Математична та змістова структури моделі. Структура моделювання: суб'єкт пізнання, модель, об'єкт дослідження. Здійснення розрахунків. Інтерпретація отриманої інформації. Синтетично-конструктивний етап. Узагальнення часткових моделей. Обґрунтування перспективної просторово-часової організації території. Обґрунтування заходів регіональної політики.

## ***Тема 2. Поняттєво-термінологічний апарат***

Поняття про моделі. Модель як спрощений вираз реального об'єкту дослідження, його “замінник”. Модель як джерело нової інформації про об'єкт дослідження.

Класифікація моделей. Класифікаційні критерії. Предметні та образно-знакові моделі. Предметні моделі: природні, штучні, предметно-аналогові. Образно-знакові моделі: образні, аналогово-знакові, формально-знакові. Статичні та динамічні моделі. Стохастичні та детерміновані моделі. Географо-математичні, геоінформаційні та біхевіористичні моделі.

Поняття про формалізацію. Аспекти формалізації: семантичний, синтаксичний, прагматичний. Рівні формалізації: повна, неповна, часткова.

Казуальні та неказуальні моделі. Ряди даних. Динамічні та просторові ряди.

## ***Тема 3. Об'єкти, рівні та напрями моделювання в суспільній географії***

Об'єкти суспільно-географічного моделювання. Онтологічні об'єкти моделювання. Земна поверхня, регіон, ландшафт як об'єкти географічного моделювання. Гносеологічні об'єкти моделювання. Просторові (географічні) комплекси і процеси як об'єкти моделювання.

Рівні моделювання. Моделювання логічне, формалізація понять. Моделювання зв'язків. Моделювання процесів.

Напрями моделювання в суспільній географії: моделювання розміщення, просторове моделювання, географо-математичне моделювання, геоінформаційне моделювання, економетричне моделювання, енвайронментальне моделювання, біхевіористичне моделювання, нелінійне моделювання.

## ***Розділ 2. Моделювання суспільно-просторових структур і процесів***

### ***Тема 4. Математико-статистичне моделювання в суспільній географії***

Статистичний аналіз рядів даних. Стаціонарні та нестаціонарні ряди даних. Перевірка ряду даних на стаціонарність. Коефіцієнт автокореляції. Автокорелограма. Перевірка ряду даних на відповідність закону нормального розподілу. Гістограма нормального розподілу. Критерії нормальності. Критерій Колмогорова-Смірнова. Статистичні параметри, що характеризують динамічні ряди.

Кореляційно-регресійні моделі в суспільній географії. Моделі множинної регресії: сутність та сфера застосування. Пошук тісноти зв'язку. Парний та множинний коефіцієнти кореляції. Псевдокореляція. Пошук форми зв'язку. Рівняння регресії. Параметри моделі. Оцінка побудованої моделі. Оцінка адекватності моделі реальному процесу: критерій Фішера. Оцінка статистичної достовірності параметрів моделі: критерій Стюдента. Оцінка повноти моделі: коефіцієнт детермінації. Обрахунок прогнозних параметрів. Довірчий інтервал прогнозу.

Моделі класифікації та групування регіонів. Метод рангів. Індексний метод. Кластерний аналіз: сутність та сфера застосування. Критерії об'єднання регіонів у кластери. Поняття відстані між об'єктами. Агломеративні методи кластеризації. Методи одиничного, повного, „середнього” зв'язку, центроїдний, Варда. Дендрограма кластеризації. Визначення кількості та складу кластерів. Інтерпретація кластерів. Дивізивні методи кластеризації. Метод k-середніх. Вибір оптимальної кількості кластерів. Дискримінантний аналіз: сутність та сфера застосування. Незалежні та групуючі змінні. Функції класифікації. Критерії визначення типу розвитку регіону.

Моделі факторного аналізу в суспільній географії: сутність та сфера застосування. Оцінка факторів розвитку географічних процесів. Факторні навантаження. Критерії визначення оптимальної кількості факторів: Кайзера, за кумулятивним відсотком, „кам'янистого осипу” Кеттеля. Обернення осей координат. Критерії розподілу показників між факторами. Інтерпретація факторів. Оцінка сили впливу факторів. Факторні ваги. Регіональні відміни у впливі факторів.

Однофакторні моделі. Декомпозиційні та трендові моделі: сутність та сфера застосування. Складові нестаціонарного динамічного ряду: тренд, циклічні (регулярні) коливання, випадкові (нерегулярні) коливання. Методи побудови декомпозиційних моделей. Виявлення циклічних коливань. Спектральний аналіз. Виявлення випадкових коливань. Згладжування динамічних рядів. Згладжування за допомогою ковзної середньої. Експоненційне згладжування. Методи побудови трендових моделей. Аналітичне вирівнювання. Апроксимація динамічних рядів. Критерії апроксимації. Оцінка моделі. Похибка апроксимації. Обрахунок прогнозних

параметрів. Довірчий інтервал прогнозу. Стрибок за довірчі границі екстраполяції.

### ***Тема 5. Біхевіористичне моделювання в суспільній географії***

Поняття про біхевіористичне моделювання. Моделі просторової поведінки населення. Поняття перцепції. Побудова перцепційних портретів регіонів. Оцінка перцепційної соціально-економічної привабливості території.

Умови використання методів експертних оцінок для цілей біхевіористичного моделювання. Незацікавленість експертів у результатах. Отримання кількісно визначених відповідей експертів. Узгодженість думок експертів. Показники оцінки рівня узгодженості думок експертів: коефіцієнт множинної рангової кореляції, коефіцієнт конкордації. Аналіз результатів моделювання. Медіанний спосіб. Середні значення, медіани, нижній та верхній квартилі, інтерквартильний розмах. Спосіб із використанням вагових коефіцієнтів компетентності експертів. Коефіцієнти аргументованості, ступеня знайомства з проблемою.

Метод Дельфі. Ітераційність методу. Метод „мозкової атаки”. Формування групи експертів. Складання проблемної записки учасника. Генерація ідей. Систематизація ідей. Руйнація ідей. Оцінка критичних зауважень. Обґрунтування результатів.

СВОТ-аналіз.

### ***Тема 6. Моделювання просторової структури та просторової взаємодії***

Гравітаційні моделі в суспільній географії: сутність та сфери використання. Поняття „маси” географічних об’єктів. Відстані у гравітаційних моделях: геодезичні, затрат і зусиль, метафоричні. Методи теорії поля. Пошук емпіричних залежностей.

Математико-картографічні моделі: сутність та сфера застосування. Просторові ряди як статистична база математико-картографічного моделювання. Методи побудови математико-картографічних моделей. Статистична поверхня. Побудова серій карт статистичних поверхонь. Метод поля потенціалів. Прогнозні карти статистичних поверхонь. Моделі просторової регресії. Трендова та залишкова поверхні. Побудова карт трендової та залишкової поверхонь. Просторова регресія. Просторове згладжування. Прогнозні карти залишкових поверхонь.

Моделі просторової структури. Моделі мереж. Моделі просторової структури регіонів. Моделі полігонів. Полілінійні моделі. Інтегральні моделі. Хореми. Моделі просторової структури міст.



### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	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>Розділ 1. Загальні основи суспільно-географічного моделювання</b>												
Тема 1. Моделювання як засіб наукового пізнання	8	2				6	11	1	-			10
Тема 2. Поняттєво-термінологічний апарат	12	4	2			6	11	1				10
Тема 3. Об'єкти, рівні та напрями моделювання в суспільній географії	14	4				10	21	1	-			20
<b>Разом за розділом 1</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>2</b>			<b>22</b>	<b>43</b>	<b>1</b>				<b>40</b>
<b>Розділ 2. Моделювання суспільно-просторових структур і процесів</b>												
Тема 4. Математико-статистичне моделювання в суспільній географії	40	12	8			20	28	2	4			22
Тема 5. Біхевіористичне моделювання в суспільній географії	22	6	4			12	23	1	2			20
Тема 6. Моделювання просторової структури та просторової взаємодії	24	8	2			14	26	2	2			22
<b>Разом за розділом 2</b>	<b>86</b>	<b>26</b>	<b>14</b>			<b>46</b>	<b>77</b>	<b>2</b>	<b>8</b>			<b>62</b>
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>36</b>	<b>16</b>			<b>68</b>	<b>120</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			<b>102</b>

### 4. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (ДФН)	Кількість годин (ЗФН)
1	Аналіз поняттєво-термінологічного апарату	2	
2	Кореляційно-регресійний аналіз факторів, що впливають на регіональний розподіл студентів у вищих закладах освіти в Україні	2	2
3	Групування регіонів України за подібністю показників соціально-економічного розвитку	2	2
4	Пошук визначальних факторів розвитку регіонів України	2	2
5	Прогноз чисельності населення регіонів України	2	
6	Побудова перцепційних портретів регіонів	2	2

7	Оцінка перцепційної соціально-економічної привабливості регіонів	2	8
8	Побудова карт статистичних поверхонь просторового розподілу показників розвитку регіонів	2	
	Разом	16	8

### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин (дфн)	Кількість годин (зфн)
1	Ознайомитися з напрямки моделювання в суспільній географії	10	10
2	Дослідити поняття псевдокореляції	6	10
3	Опрацювати тему: «Дискримінантний аналіз: сутність та сфера застосування»	6	17
4	Проаналізувати регіональні відміни у впливі факторів	8	10
5	Дослідити спектральний аналіз	10	10
6	Дослідити експоненційне згладжування	6	10
7	Ознайомитися з методом „мозкової атаки”	6	10
8	Опрацювати тему: «Моделі мереж»	10	10
9	Опрацювати тему: «Хореми»	6	15
	Разом	68	102

### 6. Методи навчання

Метод комп'ютеризованого навчання, лекції, консультації, практичні заняття, групова робота.

### 7. Методи контролю

Система контролю передбачає проведення різних форм контролю, серед яких поточний і підсумковий. Поточний контроль роботи студентів включає оцінку за практичні заняття, самостійну роботу, контрольну роботу. Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку.

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання							Залікова робота	Сума	
Розділ 1			Розділ 2			Кон-трольна робота, передба-чена навчаль-ним планом			Разом
T1	T2	T3	T4	T5	T6				
2	5	2	17	9	5	20	60	40	100

T1, T2 ... – теми розділів.

- **Практична робота – 4 бали**

- 0 балів – робота не виконана;
- 1-2 бали – завдання виконані частково, містять суттєві помилки, знання поверхові, висновки не аргументовані;
- 3 бали – завдання виконані повністю, містять несуттєві недоліки, рівень знань достатній;
- 4 балів – захист роботи на високому рівні

Експрес-опитування – 1 бали

- Тестові питання або короткі письмові відповіді:
  - Відповідь неправильна або відсутня – 0 балів
  - Відповідь часткова – 0,5 бали
  - Відповідь точна та повна - 1 бали

Контрольна робота, передбачена навчальним планом – 20 балів:

- питання, що передбачають розгорнуті відповіді – 4 \*5 балів.
  - Відповідь неправильна або відсутня – 0 балів
  - Відповідь часткова (наведені визначення, практичні приклади, теоретичне обґрунтування, але є незначні неточності) – 1-4 бали
  - Відповідь точна та повна - 5 бали
- 
- Підсумкова (залікова) робота – 40 балів:
- питання, що передбачають розгорнуті відповіді – 4 \*10 балів.
  - Відповідь неправильна або відсутня – 0 балів
  - Відповідь часткова (наведені визначення, практичні приклади, теоретичне обґрунтування, але є незначні неточності) – 1-9 бали
  - Відповідь точна та повна - 10 бали
  -

#### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
90 – 100	зараховано
70-89	
50-69	
1-49	не зараховано

## 9. Рекомендована література

### Основна література

1. Мезенцев К.В. Регіональне прогнозування соціально-економічного розвитку: навч. посібник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2004. 82 с.

2. Мезенцев К.В. Методи моделювання в суспільній географії // Методи суспільно-географічних досліджень: навч.-метод. видання. Київ: Фенікс, 2021. С.88-99.
3. Немець К.А., Немець Л.М. Просторовий аналіз у суспільній географії: нові підходи, методи, моделі. Харків: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2013. 228 с.
4. Пилипенко І.О., Мальчикова Д.С. Методики суспільно-географічних досліджень (на матеріалах Херсонської області): навч. посібник. Херсон, 2007. 112 с.

### Допоміжна література

1. Голіков А.П. Економіко-математичне моделювання світогосподарських процесів: навч. посібник. Київ: Знання, 2009. 222 с.
2. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: навч. посібник. Київ: КНЕУ, 2001. 170 с.
3. Мезенцев К.В. Аналіз циклічності та стадійності для цілей прогнозування регіонального розвитку. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Географія, Вип. 54, 2007. С. 32-34.
4. Мезенцев К.В. Суспільно-географічне дослідження регіонального розвитку з використанням карт самоорганізації. Картографія і вища школа, Вип. 11, 2006. С. 164-171.
5. Мезенцев К.В. Суспільно-географічне прогнозування регіонального розвитку: монографія. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2005. 253 с.
6. Мезенцев К.В. Методика біхевіористичного прогнозування регіонального розвитку. Економічна та соціальна географія, Вип. 54, 2004. С. 17-24.
7. Мезенцев К.В. Про використання факторного аналізу в регіональних дослідженнях. Економічна та соціальна географія, Вип. 53, 2003. С. 21-28.
8. Немець К., Немець Л. Моделювання траєкторії розвитку соціогеосистем: аналіз і візуалізація результатів. Часопис соціально-економічної географії, Вип. 15, 2013. С. 7-10.
9. Самойленко В.М. Математичне моделювання в геоекології: навч. посібник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2003. 206 с.
10. Топчієв О.Г. Суспільно-географічні дослідження: методологія, методи, методика: навч. посібник. Одеса: Астропринт, 2005. 632 с.
11. Шаблій О.І. Математичні методи в соціально-економічній географії: навч. посібник. Львів: Світ, 1994. 304 с.
12. Florida R., Rodríguez-Pose R.A., Storper M. Cities in a post-COVID world. Urban Studies. June 2021.
13. Grindsted T.S. What Can Human Geography Offer Climate Change Modelling? In: Climate Change and Biodiversity. Springer, 2014. P. 223-241.
14. Karlsson Ch., Andersson M., Norman Th. Handbook of research methods

and applications in economic geography. Cheltenham and Northampton: Edward Elgar, 2015. 672 p.

15. Mateos P., de Smith M., Singleton A.A. Developments in Quantitative Human Geography, Urban Modelling, and Geographic Information Science. Transactions in GIS, Vol.15 (3), 2011. P. 249-252.

#### **10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення**

1. Сайт наукової бібліотеки Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна. Режим доступу: <http://www-library.univer.kharkov.ua/ukr>
2. Сайт географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Режим доступу: <http://www.geo.univ.kiev.ua>
3. Мезенцев К.В. Суспільно-географічне прогнозування: монографія: [https://geo.knu.ua/images/doc\\_file/navch\\_lit/kafedra\\_ekonom\\_lit/Syspil\\_geo\\_p\\_rognoz.pdf](https://geo.knu.ua/images/doc_file/navch_lit/kafedra_ekonom_lit/Syspil_geo_p_rognoz.pdf)