

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра соціально-економічної географії і регіонознавства

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з навково-педагогічної роботи
А. В. Пантелеймонов

2018 р.



Робоча програма навчальної дисципліни
ОСНОВИ ГЕОГРАФІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

рівень вищої освіти бакалавр
галузь знань 0401 Природничі науки
напрямок 6.040104 Географія
освітня програма _____
спеціалізація Економічна та соціальна географія
вид дисципліни за вибором
факультет геології, географії, рекреації і туризму

2018/2019 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму

«30» серпня 2018 року, протокол № 10

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: К.В. Мезенцев, д. геогр. н., проф.

Програму схвалено на засіданні кафедри соціально-економічної географії і регіонознавства

Протокол № 11 від «28» серпня 2018 р.

Завідувач кафедри


(підпис)

(Нсмець Л. М.)

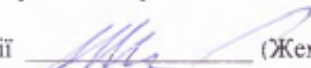
(прізвище та ініціали)

« 28 » серпня 2018 р.

Програму погоджено методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму

Протокол № 1 від «27» серпня 2018 р.

Голова методичної комісії


(підпис)

(Жемеров О. О.)

(прізвище та ініціали)

« 27 » серпня 2018 р.



ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Основи географічного моделювання» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

бакалавр

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму 6.040104 Географія

спеціалізації Економічна та соціальна географія

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Набуття студентами теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для наукового передбачення розвитку географічних процесів, управління регіональним розвитком.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

- розкрити базовий поняттєво-термінологічний апарат географічного моделювання;
- визначити об'єкти географічного моделювання;
- розкрити методичні основи географічного моделювання;
- розкрити методику різних видів географічного моделювання.

1.3. Кількість кредитів – 3

1.4. Загальна кількість годин – 90/108

1.5. Характеристика навчальної дисципліни

Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	5-й
Семестр	
8-й	9,10-й
Лекції	
24 год.	12 год.
Практичні, семінарські заняття	
12 год.	4 год.
Лабораторні заняття	
-	-
Самостійна робота	
54 год.	92 год.
Індивідуальні завдання	
-	

1.6. Заплановані результати навчання

У результаті вивчення даного курсу студент повинен

знати:

- сутність, значення та об'єкти географічного моделювання;
- методологічні підходи та принципи географічного моделювання;
- види, методи та способи географічного моделювання;

- етапи розробки географічних моделей;
- методику експертного, математико-статистичного та оптимізаційного моделювання;
- методику застосування новітніх методів моделювання в географії;

вміти:

- обраховувати медіану, верхній та нижній квартилі, інтерквартильні розмахи, будувати діаграму “Box&Whisker Plot” для оцінки результатів експертного моделювання;
- групувати регіони за подібністю показників, що характеризують їх розвиток, з використанням індексного методу, методу рангів, кластерного аналізу;
- визначати фактори, що зумовлюють розвиток регіонів, з використанням факторного аналізу;
- знаходити тісноту та форму зв’язку між показниками розвитку регіонів з використанням кореляційно-регресійного аналізу;
- здійснювати статистичний аналіз динамічних рядів, екстраполювати виявлені тенденції; будувати статистичні поверхні просторового розподілу показників розвитку регіонів.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

РОЗДІЛ І.

„НАУКОВІ ЗАСАДИ ГЕОГРАФІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ”

Тема 1. Вступ до географічного моделювання

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

Об’єкти географічного моделювання. Земна поверхня, регіон, ландшафт, географічний процес як об’єкти географічного моделювання.

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

Напрями розвитку географічного моделювання у світі та в Україні. Основні дослідницькі програми та кластери.

Тема 2. Поняттєво-термінологічний апарат географічного моделювання

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

Систематизація моделей. 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.

Тема 3. Методика географічного моделювання

Принципи географічного моделювання. Світоглядно-філософські принципи: діалектизму, об’єкт-суб’єктної єдності, поліконцептуальності, рефлексії (самопізнання), ціннісної орієнтації. Загальнонаукові принципи: системності, холістичності, самоорганізації, еволюційності (поступальності), поліінформативності. Географічні принципи: територіальної цілісності, просторово-часової єдності, територіальної ієрархічності, регіонального типологізму. Методичні принципи: історичності, цільової спрямованості, варіантності, аналогій, внутрішньої несперечливості.

Етапи географічного моделювання. Початковий етап. Постановка мети, визначення завдань. Формулювання робочої гіпотези. Обґрунтування індикаторів. Вибір методів географічного моделювання. Визначення інформаційної бази, збір та систематизація даних.

Аналітико-розрахунковий етап. Побудова логіко-географічної моделі. Формалізація. Аспекти формалізації: семантичний, синтаксичний, прагматичний. Рівні формалізації: повна, неповна, часткова. Математичні моделі в географії: географо-математичні моделі. Побудова географо-математичної моделі. Математична та змістова (географічна) структури моделі. Етапи динамічного моделювання географічних процесів: побудова, вивчення та використання моделей. Вимоги до моделей. 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.

РОЗДІЛ II.

„МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ПРОЦЕСІВ”

Тема 4. Експертне моделювання в географії

Умови використання методів експертних оцінок. Незацікавленість експертів у результатах прогнозування. Отримання кількісно визначених відповідей експертів. Узгодженість думок експертів. Показники оцінки рівня узгодженості думок експертів: коефіцієнт множинної рангової кореляції, коефіцієнт конкордації.

Аналіз результатів експертного прогнозування. 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.

Тема 5. Математико-статистичне моделювання в географії

Класифікація, групування та типізація регіонів. Метод рангів. Індексний метод. Кластерний аналіз.: сутність та сфера застосування. Критерії їх об'єднання у кластери. Поняття відстані між об'єктами. Агломеративні методи кластеризації. Методи одиничного, повного, „середнього” зв'язку, центроїдний. 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. Критерій визначення типу розвитку регіону.

Факторний аналіз: сутність та сфера застосування. Оцінка факторів розвитку географічних процесів. Факторні навантаження. Визначення кількості факторів. Критерії визначення: 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.

Статистичний аналіз динамічних рядів. Стаціонарні та нестаціонарні динамічні ряди. Перевірка динамічного ряду на стаціонарність. Перевірка динамічного ряду на відповідність закону нормального розподілу. Статистичні параметри, що характеризують стаціонарний динамічний ряд: стандартне відхилення, стандартна помилка. Статистичний параметр, що характеризує нестаціонарний динамічний ряд: середньоквадратична помилка.

Прогнозні моделі множинної регресії: сутність та сфера застосування. Стаціонарні динамічні ряди як статистична база кореляційно-регресійного моделювання. 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.

Декомпозиційні та трендові прогнозні моделі: сутність та сфера застосування. Нестационарні динамічні ряди як статистична база декомпозиційного та трендового моделювання. Складові нестационарного 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 6. Оптимізаційне моделювання в географії

Гравітаційні прогнозні моделі: 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. Трендова та залишкова поверхні. Побудова карт трендової та залишкової поверхонь. Просторова регресія. Просторове згладжування. Прогнозні карти залишкових поверхонь.

Моделі лінійного програмування: сутність та сфера застосування. Структура моделі: функція мети, система обмежень, що накладаються на невідомі змінні. Виробнича задача лінійного програмування. Симплексний метод лінійного програмування. Транспортна задача лінійного програмування. Закрита та відкрита транспортна задача. Виробничо-транспортна задача. Методи розподільні, потенціалів, диференціальних рент, розрахункових складових.

Балансові моделі. Сутність та сфера застосування. Методи побудови балансових моделей. Загальний вигляд моделі. Моделі міжгалузевого балансу, “витрати-випуск”. Коефіцієнти прямих та повних витрат. Умовно динамічні (статичні) та динамічні балансові моделі. Ресурсні обмеження. Баланси витрат трудових ресурсів, основних виробничих фондів.

Тема 6. Новітні методи географічного моделювання

Нейромережіві методи дослідження. Поняття про нейронні мережі. Входи, синапси, аксон, вихід. Вагові коефіцієнти. Сфери застосування нейронних мереж в географії: екстраполяційне прогнозування та класифікація. Підготовка даних. Побудова нейромережі. Навчання нейромережі. Оцінка моделі та обрахунок прогнозних значень. Нейронно-кластерні моделі. Карті самоорганізації Кохонена. Вибір конфігурації мережі. Визначення швидкості та радіусу навчання, функції сусідства. Визначення кількості кластерів. Візуалізація результатів. Ідентифікація кластерів.

Методи фрактальної геометрії. Поняття про фрактали. Самоподібність, дробова розмірність фракталів. Сфери застосування фрактальної геометрії в географії.

Методи теорії нечітких множин. Поняття про нечіткі множини. Лінгвістична змінна. Базова терм-множина. Універсальна множина. Синтаксичне та семантичне правила. Введення нечіткості (фазифікація). Нечіткий висновок. Композиція та приведення до чіткості (дефазифікація). Сфери застосування методів теорії нечітких множин в географії.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	с	лаб	інд	ср		л	с	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1 „Наукові засади географічного моделювання”												
Тема 1. Вступ до географічного моделювання	8	2				6	16	2				14
Тема 2. Поняттєво-термінологічний апарат географічного моделювання	18	4	2			12	18	2	1			15
Тема 3. Методика географічного моделювання	18	4	2			12	22	2				20
Разом за модулем 1	44	10	4			30						
Модуль 2 „Методичні основи моделювання географічних процесів”												
Тема 4. Експертне моделювання в географії	12	4	2			6	12	2	1			9
Тема 5. Математико-статистичне моделювання в географії	14	4	4			6	14	1	1			12
Тема 6. Оптимізаційне моделювання в географії	10	2	2			6	12	1	1			10
Тема 7. Новітні методи географічного моделювання	10	4				6	14	2				12
Разом за модулем 2	46	14	8			24						
Усього годин	90	24	12			54	108	12	4			92

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз результатів експертних оцінок привабливості регіонів України	2
2	Групування, кластеризація та типізація регіонів України	2
3	Пошук визначальних факторів розвитку регіонів України	2
4	Аналіз просторових рядів та пошук стійких взаємозв'язків між показниками розвитку регіонів	2
5	Аналіз динамічних рядів та пошук тенденцій розвитку географічних процесів	2

6	Побудова статистичних поверхонь просторового розподілу показників розвитку регіонів	2
<i>Разом</i>		12

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Вступ до географічного моделювання. Вивчення робіт відомих науковців	6
2	Аналіз поняттєво-термінологічний апарату географічного моделювання	12
3	Виявлення методики географічного моделювання	12
4	Вивчення методик експертного моделювання в географії	6
5	Ознайомлення з Математико-статистичним моделюванням в географії	6
6	Ознайомлення з оптимізаційним моделюванням в географії	6
7	Характеристика новітніх методів географічного моделювання	6
<i>Разом</i>		54

6. Методи контролю

Система оцінювання передбачає проведення різних форм контролю, серед яких поточний і підсумковий. Поточний контроль роботи студентів включає оцінку самостійної роботи, реферату та прийняття практичних робіт. Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку. Поточний контроль передбачає проведення поточної контрольної роботи.

7. Схема нарахування балів

Поточне тестування та самостійна робота							Контрольна робота	Сума
Розділ 1			Розділ 2				20	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
10	10	10	10	15	15	10		

T1, T2 ... T12 – теми розділів

Формами контролю навчальних здобутків студентів за кожною темою першого модулю (T1, T2, T3) є виконання письмової самостійної роботи та індивідуальна співбесіда. Критеріями оцінювання є рівень набутих знань щодо висвітленої теми, уміння аналізувати, логічно та аргументовано викладати думки, відповідати на запитання, обґрунтовувати власну позицію. Складовими оцінювання є:

- усні відповіді, доповнення – 30%;
- письмова самостійна робота – 70%.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент для зарахування першого модулю, становить 15 балів.

Формами контролю навчальних здобутків студентів за кожною темою другого модулю (T4, T5, T6, T7) є виконання практичних робіт, виконання письмової самостійної роботи, написання контрольної роботи та індивідуальна співбесіда. Критеріями оцінювання є рівень набутих теоретичних знань, практичних вмінь та навичок щодо висвітленої теми, уміння аналізувати, логічно та аргументовано викладати думки, робити висновки за результатами

практичних досліджень, відповідати на запитання, обґрунтовувати власну позицію. Складовими оцінювання є:

- усні відповіді, доповнення – 20%;
- практичні роботи - 40%;
- письмова самостійна робота – 30%.

Мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент для зарахування першого модулю, становить 35 балів.

Умовами допуску до підсумкового семестрового контролю є набрання студентом мінімум 50 балів, виконання передбачених практичних та самостійних робіт.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
80-89	добре	
70-79		
60-69		
50-59	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

8. Рекомендована література

Базова

- Мезенцев К.В. Регіональне прогнозування соціально-економічного розвитку: Навч. посіб. – К.: ВПЦ „Київський ун-тет”, 2004. – 82 с.
- Мезенцев К.В. Суспільно-географічне прогнозування регіонального розвитку: Монографія. – К.: ВПЦ „Київський ун-тет”, 2005. – 253 с.
- Боровиков В.П., Ивченко Р.И. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows. Основы теории и интенсивной практики на компьютере: Учебн. пособ. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 384 с.
- Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: Навч. посіб. – К.: КНЕУ, 2001. – 170 с.
- Ильина О.П., Макарова Н.В. Статистический анализ и прогнозирование экономической информации в электронной таблице Excel 5.0 Microsoft: Учебн. пособ. – СПб.: Санкт-Петербургский ун-т экон. и фин., 1996. – 140 с.

Допоміжна

- Арманд А.Д. Самоорганизация и саморегулирование географических систем: Монография. – М.: Наука, 1988. – 259 с.
- Бабури́н В.Л., Мазу́ров Ю.Л. Географические основы управления: Курс лекций. – М.: Дело, 2000. – 288 с.
- Голиков А.П. Математические методы в экономической географии: Учебн. пособ. – Харьков: Вища школа, 1974. – 118 с.
- Голиков А.П. Экономико-математическое моделирование мирохозяйственных процессов: Учебн. пособ. – Харьков: ХНУ, 2003. – 104 с.
- Голиков А.П., Черваньов И.Г. Математическое моделирование пространственных исследований: Учебн. пособ. – Харьков: ХГУ, 1979. – 93 с.

6. Дзенис З.Е. Методология и методика социально-экономико-географических исследований: Монография. – Рига: Зинатне, 1980. – 362 с.
7. Джонстон Р.Дж. География и географы. Очерк развития англо-американской социальной географии после 1945 года / Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1987. – 368 с.
8. Модели в географии / Под ред. Р.Дж. Чорли, П. Хаггета / Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1971. – 380 с.
9. Немец К.А. Информационное взаимодействие природных и социальных систем: Монография. – Х.: Східно-регіональний центр гуманітарно-освітніх ініціатив, 2005. – 428 с.
10. Пашенко В.М. Методологія постнекласичного ландшафтознавства. – К.: ІГ НАНУ, 1999. – 284 с.
11. Пилипенко І.О., Мальчикова Д.С. Методики суспільно-географічних досліджень (на матеріалах Херсонської області): Навч. посіб. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2007. – 112 с.
12. Пістун М.Д. Основи теорії суспільної географії: Навч. посіб. – К.: Вища школа, 1996. – 231 с.
13. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой / Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1986. – 431 с.
14. Топчієв О.Г. Суспільно-географічні дослідження: методологія, методи, методика: Навч. посіб. – Одеса: Астропринт, 2005. – 632 с.
15. Хаггет П. Пространственный анализ в экономической географии / Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1968. – 391 с.
16. Хакен Г. Синергетика. Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах / Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 419 с.
17. Червяков В.А. Количественные методы в географии: Учебн. пособ. – Барнаул: Изд-во Алтайского ун-та, 1998. – 260 с.
18. Шаблій О.І. Математичні методи в соціально-економічній географії: Навч. посіб. – Львів: Світ, 1994. – 304 с.
19. Шаблій О.І. Основи загальної суспільної географії: Підручник. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2003. – 444 с.
20. Шумпетер Й. Теория экономического развития / Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1982. – 455 с.

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

1. Географічний портал. Режим доступу: <http://geosite.com.ua/>
2. Сайт геолого-географічного факультету Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна. Режим доступу: <http://www-geology.univer.kharkov.ua/>
3. Сайт наукової бібліотеки Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна. Режим доступу: <http://www-library.univer.kharkov.ua/ukr>
4. Сайт географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Режим доступу: <http://www.geo.univ.kiev.ua>