

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ**

**Факультет (інститут) географічний**

**Кафедра геодезії, землевпорядкування та кадастру**

**СИЛАБУС**

**вибіркової навчальної дисципліни**

**КАРТОГРАФІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ**

**підготовки** фахівців другого (магістерського) рівня освіти  
(назва освітнього рівня)

**спеціальності** 193 – Геодезія та землеустрій  
(шифр і назва спеціальності)

**освітньо-професійна програма** Геодезія та землеустрій  
(назва освітньо-професійної, освітньо-наукової/освітньо-творчої програм)



**Силабус навчальної дисципліни «Картографічне моделювання»** циклу вибіркових дисциплін професійної підготовки фахівців другого (магістерського) рівня освіти, галузі знань 19 – Архітектура та будівництво, спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій, освітньо-професійної програми «Геодезія та землеустрій».

**Розробник:** Король П.П., доцент кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру, кандидат географічних наук, доцент

**Силабус навчальної дисципліни затверджено на засіданні кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру**  
Протокол № 1 від 30 серпня 2021 р.

Завідувач кафедрою: \_\_\_\_\_

Уль А.В.

**Силабус навчальної дисципліни затверджено на засіданні методичної комісії географічного факультету**  
Протокол № 1 від 01 вересня 2021 р.

Голова методичної комісії: \_\_\_\_\_

Єрко І.В.



### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
Денна форма навчання	Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво Спеціальність: 193 Геодезія та землеустрій Освітня програма: Геодезія та землеустрій, другий (магістерський) рівень освіти	Нормативна	
120 год. 4 кредити		Рік навчання – 2	
ІНДЗ: немає		Семестр – 3	
		Лекції – 20 год.	
		Практичні – 20 год.	
		Самостійна робота – 72 год.	
Мова навчання		Консультації – 8 год.	
		Форма контролю: залік	
Мова навчання			українська
Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
Заочна форма навчання	Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво Спеціальність: 193 Геодезія та землеустрій Освітня програма: Геодезія та землеустрій, другий (магістерський) рівень освіти	Нормативна	
120 год. 4 кредити		Рік навчання – 2	
ІНДЗ: немає		Семестр – 3	
		Лекції – 8 год.	
		Практичні – 8 год.	
		Самостійна робота – 90 год.	
Мова навчання		Консультації – 14 год.	
		Форма контролю: залік	
Мова навчання			українська

### ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Викладач	Король Павло Пилипович
Науковий ступінь	кандидат географічних наук
Вчене звання	доцент
Посада	доцент кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру
Профайл	<a href="https://wiki.eenu.edu.ua/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C_%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%BE_%D0%9F%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87">https://wiki.eenu.edu.ua/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C_%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%BE_%D0%9F%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87</a>
Телефон	+380507396693
e-mail	<a href="mailto:pavking74@gmail.com">pavking74@gmail.com</a>
Консультації	очні консультації: 2 академічні години кожний четвер 13.25-14.45, аудиторія К-207



## ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

### Анотація курсу

Дисципліна "Картографічне моделювання" є складовим елементом багатогранного блоку загальної підготовки майбутніх фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 19 – Архітектура та будівництво спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій освітньо-професійної програми "Геодезія та землеустрій".

Одним із найважливіших завдань сучасної картографії є розробка сучасних методів використання картографічних моделей в господарській практиці та наукових дослідженнях. Під картографічним моделюванням слід розуміти процес створення, аналізу і перетворення карт та їх систем як моделей об'єктів, явищ та процесів з метою отримання систематизованих та нових знань про реальний світ. Суть картографічного моделювання полягає у включенні до процесу дослідження дійсності проміжної ланки – географічної карти як моделі досліджуваних явищ. При цьому карта виступає як засіб дослідження і як його предмет у вигляді моделі, що замінює собою реальні явища, безпосереднє вивчення яких ускладнене.

### Пререквізити

Дисципліни першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння дисципліни "Картографічне моделювання": "Картографія", "Тематична картографія", "Цифрова картографія", "Математичні методи і моделі в геодезії та землеустрої", "Топографія", "Географічні інформаційні системи" тощо.

### Постреквізити

Дисципліни, для вивчення яких потрібні знання, уміння й навички, що здобуваються по завершенню вивчення дисципліни "Картографічне моделювання": "Картографічний метод дослідження", "ГІС-технології в геодезії та землеустрої", "Моніторинг та охорона земель", "Управління земельними ресурсами", "Новітні технології геодезії та землеустрою".

### Мета і завдання навчальної дисципліни

**Метою** навчальної дисципліни "Картографічне моделювання" є підготовка науковця, який володів би необхідними знаннями і навичками проведення наукових досліджень шляхом побудови картографічних моделей, знаннями способів, методів і прийомів побудови картографічних моделей з метою аналізу і оцінки розміщення, стану, взаємозв'язків, а також прогнозування динаміки природних і суспільних об'єктів, явищ та процесів.

Основними **завданнями** дисципліни "Картографічне моделювання" є теоретичне опанування і практичне застосування наукових методів і прийомів побудови картографічних моделей як найповніших джерел інформації про відображені на карті об'єкти для опису, аналізу та пізнання картографованих явищ для здобуття нових знань і характеристик, вивчення їх просторових взаємозв'язків та прогнозу їх розвитку, впровадження досягнень науково-технічного прогресу у практичну діяльність землепорядника.



Згідно з вимогами освітньо-кваліфікаційної програми студенти повинні **знати:**

- сутність та методологічні засади картографічного моделювання, теоретичні основи моделювання в тематичній картографії;
- основні підходи до проведення картографічних досліджень шляхом моделювання природних та антропогенних явищ і процесів, алгоритми їх математико-картографічного моделювання;
- теоретичні та практичні аспекти використання карт для системного аналізу та географічного моделювання та прогнозування;
- можливості використання методів картографічного моделювання при опрацюванні і представленні земельно-кадастрової інформації.

**вміти:**

- виконувати картографічні, фотограмметричні та геоінформаційні дослідження в комп'ютерному програмному середовищі, здійснювати пошук, підбір та імпортування даних ДЗЗ з різноманітних джерел, підготовку і постобробку результатів аналізу даних ДЗЗ в ГІС;
- володіти навиками роботи в геоінформаційному програмному середовищі засобами та інструментами проведення аналітичних математико-картографічних операцій, а також методами математичного моделювання на основі даних ДЗЗ за допомогою прикладних ГІС-пакетів;
- проектувати і конструювати математико-картографічні моделі з метою вирішення різноманітних наукових і практичних задач.

#### **Результати навчання (компетентності)**

До закінчення навчання студенти набудуть таких компетентностей:

**загальні компетентності:**

- здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від технічних (**ЗК-1**);
- здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу (**ЗК-3**);
- здатність до пошуку, обробки і аналізу інформації з різних джерел, що необхідна для розв'язування наукових і професійних завдань (**ЗК-4**);
- здатність володіти культурою мислення та аналізувати логіку міркувань і висловлювань, здатність до узагальнення, аналізу, критичного осмислення, систематизації, прогнозування, постановці мети і цілей та вибору шляхів їх досягнення (**ЗК-9**).

**фахові компетентності:**

- знання та практичні навички на рівні новітніх досягнень, що необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері геодезії та землеустрою (**ФК-1**);
- здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності (**ФК-3**);



- здатність проводити та аналізувати польові, камеральні та дистанційні дані на теоретичній основі з метою синтезування нових знань у сфері геодезії та землеустрою (ФК-5);
- здатність використовувати сучасне обладнання, прилади та методи дослідження в області геодезії та землеустрою для виконання науково-дослідних та виробничих завдань (ФК-7);
- здатність складати практичні рекомендації щодо використання результатів наукових досліджень (ФК-8).

### Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Всього	Лекції	Практичні роботи	Самостійна робота	Консультації	Форма контролю */ Бали
<b>Змістовий модуль 1. Основи картографічного моделювання</b>						
<b>Тема 1.</b> Картографічне моделювання. Загальні положення та визначення моделювання. Визначення моделі та системи. Поняття системи та моделі. Співвідношення між моделлю та системою. Класифікація моделей та вимоги до них. Основні види моделювання. Методи побудови моделей. Принципи побудови моделей.	12/14	2/-	-/-	10/12	-/2	ДС/5
<b>Тема 2.</b> Карта як модель. Класифікація картографічних моделей. Система принципів картографічного моделювання. Властивості картографічних моделей. Серії карт та атласів як моделі геосистем. Предмет картографічного моделювання. Об'єкт картографічного моделювання.	16/16	4/2	2/-	10/12	-/2	ІРС/5
Модульна контрольна робота №1						КР/30
Разом за модулем 1	28/30	6/2	2/-	20/24	-/4	40
<b>Змістовий модуль 2. Сучасні напрямки та прийоми картографічного моделювання</b>						
<b>Тема 3.</b> Теоретико-картографічне моделювання. Сумісне застосування карт та інших моделей при вивченні складних геосистем. Формування теоретичних узагальнень знань про об'єкт. Теоретико-методичні основи проектування систем картографічних знаків. Вдосконалення теоретико-картографічних моделей.	12/14	2/-	-/-	10/12	-/2	ІРС/6
<b>Тема 4.</b> Математико-картографічне моделювання. Поєднання математичних та картографічних моделей для створення	22/18	4/2	6/2	10/12	2/2	ІРС/6



нових карт. Функції карт при математично-картографічному моделюванні. Математичні моделі та їх вплив на зміст, тип та вид створення карт. Математичний аналіз картографічної інформації.						
<b>Тема 5.</b> Експериментально-картографічне моделювання. Дослідження та моделювання об'єктів в лабораторних умовах та представлення їх на картах. Польові дослідження при побудові об'єктів та явищ на картах.	18/16	2/-	4/2	10/12	2/2	IPC/6
<b>Тема 6.</b> Аерокосмічне та картографічне моделювання. Застосування даних дистанційного зондування Землі при створенні карт різного призначення. Порівняльна характеристика космо-, аерофотознімків та карт як моделей місцевості. Створення та кількісний аналіз картографічних моделей на основі дистанційної інформації.	22/24	4/2	4/2	12/18	2/2	IPC/6
<b>Тема 7.</b> Картографічне моделювання та ГІС-технології. Зв'язок між картою та географічними інформаційними системами. Створення інформаційної бази для картографічного моделювання. Картографічне моделювання в інтерактивному режимі.	18/18	2/2	4/2	10/12	2/2	IPC/6
Модульна контрольна робота №2						KP/30
Разом за модулем 2	92/90	14/6	18/8	52/66	8/10	60
<b>Всього годин / Балів</b>	120	20/8	20/8	72/90	8/14	100

\*Форма контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв'язування задач/кейсів, ІНДЗ/ІРС – індивідуальне завдання/індивідуальна робота студента, РМГ – робота в малих групах, МКР/КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.

### **Завдання для самостійного опрацювання**

1. Моделювання географічних систем.
2. Моделі структури, взаємозв'язку та динаміки географічних явищ
3. Серії електронних комп'ютерних карт як моделі геосистем.
4. Проблема оптимізації способів моделювання тематичного змісту аналітичних, синтетичних та комплексних карт.
5. Атласи як багатофункціональні земельні інформаційні системи.
6. Складні математико-картографічні моделі.
7. Роль математико-картографічного моделювання у землеустрої.
8. Математико-картографічне моделювання та проблеми переходу України до сталого розвитку.



9. Перспективи розвитку математико-картографічного моделювання.
10. Методи створення анаморфованих картографічних зображень.
11. Напрямки застосування анаморфованих картографічних зображень.
12. Анаморфовані зображення у землевпорядних дослідженнях.
13. Оцінка точності, надійності і достовірності моделювання.
14. Багатоваріантність моделювання як засіб оцінки надійності моделювання.
15. Проблеми моделювання і картографування нечітких географічних систем.

### **Методи та форми навчання**

Словесні методи: лекція, пояснення, розповідь.

Наочні методи: мультимедійні презентації з картографічного методу досліджень, використання пакетів прикладних програм аналізу картографічного зображення і моделювання та прогнозування об'єктів землеустрою тощо.

Практичні методи: використання методів аналізу картографічного зображення для моделювання і прогнозування об'єктів землеустрою.

Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації: дискусії і диспути, створення ситуації пізнавальної новизни та зацікавленості.

Методи контролю: індивідуальне та фронтальне опитування, дискусія, модульний контроль у вигляді письмових контрольних робіт, залік.

Методи самоконтролю: самостійний пошук помилок, уміння самостійно критично оцінювати свої знання, визначати пріоритетні напрямки власного навчального процесу, самоаналіз.

Форми роботи: індивідуальна, групова, фронтальна.

Форми організації навчання: лекційні заняття, практичні заняття, самостійна робота студентів, контрольні заходи.

### **ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ**

#### **Політика викладача щодо студента**

Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:

- не пропускати навчальні заняття, не запізнюватися та не займатися сторонніми справами на них;
- чітко і вчасно виконувати навчальні завдання та завдання для самостійної роботи;
- виключати мобільний телефон та інші гаджети під час навчальних занять, а також проміжного і підсумкового контролю знань;
- приймати участь у контрольних заходах (поточний, модульний, підсумковий контроль та контроль самостійної роботи).

За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в on-line формі (змішана форма навчання) за погодженням із деканатом та керівником курсу.

#### **Політика щодо академічної доброчесності**

Прослуховуючи цей курс, Ви погодились виконувати положення принципів академічної доброчесності:

- виконувати всі поточні завдання та підсумковий контроль самостійно без допомоги сторонніх осіб;





- не допускати списування під час проведення контрольних заходів (у т. ч. із використанням мобільних пристроїв);
- надавати для оцінювання лише результати власної роботи;
- не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити Ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів;
- не публікувати і не розповсюджувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.

### **Політика щодо дедлайнів та перескладання**

Самостійно вивчати матеріал пропущеного заняття; за умов невиконання завдань практичного курсу відпрацювати їх під керівництвом викладача та захистити у час, що передбачений графіком консультацій викладача.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються з понижуючим коефіцієнтом (до -50%). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

### **ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ**

Рейтингову кількість балів здобувача освіти формують бали, отримані за дві модульні контрольні роботи, що проводяться у письмовій формі (максимум – 60 балів) та виконання завдань тем змістових модулів (максимум – 40 балів).

До модульної контрольної роботи допускаються здобувачі освіти, які опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу, у тому числі самостійно та виконали практичні роботи. Модульний контроль проводиться у вигляді контрольних робіт, завдання яких обов'язково включають матеріал, який передбачено до самостійного опрацювання студентами. Завдання кожної модульної контрольної роботи складається з питань, за кожну повну правильну відповідь на них студент максимум отримує 10 балів.

Рейтинг студента з навчальної роботи визначається відповідно до "Положення про організацію контролю та оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти..." у Східноєвропейському національному університеті імені Лесі Українки.

Якщо у підсумку виконання всіх видів навчальної роботи з даної дисципліни студент набирає понад 60 балів, то така оцінка може бути зарахована як підсумкова оцінка з навчальної дисципліни. У іншому випадку, або за бажанням підвищити рейтинг, студент складає залік. При цьому бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Залікова оцінка визначається в балах (від 0 до 60) за результатами письмових відповідей на три запитання з орієнтовного переліку питань до заліку.

На залік виносяться основні питання, типові та комплексні задачі, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отримані знання і застосовувати їх під час розв'язування практичних задач.

До заліку не допускається здобувач вищої освіти, який набрав менше, ніж 20 балів за аудиторну роботу впродовж семестру, не виконав і не здав усі практичні завдання, не відвідував без поважних причин більшу частину лекцій.



### Орієнтовний перелік питань до заліку

1. Предмет курсу "Картографічне моделювання".
2. Методи моделювання тематичного змісту карт.
3. Моделі структури системи (просторові характеристики явищ).
4. Моделі структури просторових характеристик явищ.
5. Моделі просторового розміщення точкових об'єктів.
6. Гравітаційні моделі структури явищ.
7. Моделі апроксимації поверхонь просторових географічних розподілів.
8. Моделі структури системи (змістові характеристики явищ).
9. Моделі структури змістових характеристик явищ.
10. Моделі зниження розмірності багатовимірних географічних даних.
11. Моделювання типологічних синтетичних характеристик.
12. Моделювання оціночних синтетичних характеристик.
13. Детерміністські методи інтерполяції просторових даних.
14. Побудова поверхонь на основі методу зважених відстаней (IDW).
15. Побудова карт інтерпольованих значень на основі методу перевірки.
16. Побудова карт на основі методу глобального полінома.
17. Побудова карт на основі методу локальних поліномів.
18. Моделі взаємозв'язку просторових характеристик явищ (інформаційні).
19. Моделі взаємозв'язку просторових характеристик явищ (кореляційні).
20. Моделі взаємозв'язку змістових характеристик явищ (кореляційні).
21. Моделі взаємозв'язку змістових характеристик явищ (таксономічні)
22. Моделі взаємозв'язку змістових характеристик явищ (якісні).
23. Детерміністські методи інтерполяції просторових даних.
24. Побудова карт інтерпольованих значень на основі функцій RBF.
25. Геостатистичні методи інтерполяції просторових даних. Кригінг.
26. Моделі динаміки просторового розподілу явищ (гравітаційні).
27. Моделі динаміки просторового розподілу явищ (стохастичні)
28. Моделі динаміки просторового розподілу явищ (дифузні).
29. Моделі динаміки змістового розвитку явищ (марковські),
30. Моделі динаміки змістового розвитку явищ (регресійні).
31. Складні математико-картографічні моделі (ланцюгові).
32. Складні математико-картографічні моделі (мережеві).
33. Складні математико-картографічні моделі (деревовидні).
34. Прийоми математико-картографічного моделювання.
35. Графічне додавання та віднімання поверхонь..
36. Апроксимація поверхонь за допомогою алгебраїчних багаточленів.
37. Прийоми математичної статистики. Статистичні поверхні.
38. Факторний аналіз вихідних картографічних даних.
39. Дисперсійний аналіз вихідних картографічних даних.
40. Компонентний аналіз вихідних картографічних даних.
41. Перетворення картографічного зображення. Типи перетворень.
42. Регулярні, нерегулярні та цензові оператори перетворень.
43. Перетворення метрики об'єкта картографування.



44. Перетворення метрики простору або анаморфози.
45. Перетворення структури картографічного зображення.
46. Оборотність картографічних перетворень.
47. Розкладання картографічного зображення на складові.
48. Графічне згладжування поверхонь за паралельними профілями.
49. Розкладання за характерними лініями.
50. Опосередкування та перерахунок поверхонь за профілями.
51. Розкладання на складові за допомогою апроксимацій.
52. Розкладання на складові за допомогою регресійного аналізу.
53. Вивчення карт різної тематики аналітичними методами.
54. Відповідність картографічного зображення як форма прояву зв'язку.
55. Виділення районів різної міри відповідності.
56. Карти взаємозв'язків. Карти ізокорелят.
57. Карти відхилень від регресії. Карти ентропії контурів.
58. Вивчення різночасових карт.
59. Використання серії карт для прогнозування.
60. Прогноз в часі і в просторі.
61. Картографічні екстраполяції.
62. Види географічних прогнозів. Точність та достовірність прогнозів.
63. Попередні прогнозні карти. Карти ймовірних прогнозів.
64. Застосування прийомів теорії інформації для картографічного аналізу.

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Навчальна дисципліна оцінюється за 100 бальною шкалою. Переведення балів внутрішньої 100 бальної шкали в національну шкалу здійснюється наступним чином:

Оцінка в балах за усі види навчальної діяльності	Оцінка
90-100	зараховано
82-89	
75-81	
67-74	
60-66	
1-59	не зараховано

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

#### Основна

1. *Асланкашвили А.Ф.* Метакартографія. Основные проблемы. / А.Ф. Асланикашвили. – Тбилиси: Мнецереба, 1974. – 125 с.
2. *Берлянт А.М.* Использование карт в науках о Земле / А. М. Берлянт // Итоги науки и техники. Картография. – 1986. – Т.12. – 176 с.
3. *Берлянт А.М.* Картографический метод исследования / А. М. Берлянт. – М.: Изд. МГУ, 1978. – 257 с.
4. *Берлянт А.М.* Картографический метод исследования природных явлений / А. М. Берлянт. – М.: Изд. МГУ, 1971. – 64 с.



5. Берлянт А.М. Картография: Учебник для вузов / А.М. Берлянт. – М.: Аспект Пресс, 2001. –336 с.
6. Берлянт А.М. Образ пространства: карта и информация / А. М. Берлянт. – М.: Изд. МГУ, 1986. – 240 с.
7. Бузіна І.М. Земельно-кадастрове картографування: Використання карт земельних ресурсів: конспект лекцій / І.М. Бузіна, Ю.О. Литвиненко; Харк. нац. аграр. ун-т. – Х., 2016. – 132 с.
8. Вахрамеева Л.А. Картография / Л. А. Вахрамеева. – М.: Недра, 1981.
9. Жуков В.Т. Математико-картографическое моделирование в географии / В. Т. Жуков, С. Н. Сербенюк, В. Д. Тикун. – М., 1980. – 224 с.
10. Журкин И.Г. Выбор и расчет показателей при геоинформационном моделировании природно-ресурсного потенциала интенсивно развивающихся территорий / И. Г. Журкин, Л. Н. Чабан // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2011. – № 3. – С. 97-102.
11. Журкин И.Г. Геоинформационное моделирование и картографирование природно-ресурсного потенциала. / И.Г. Журкин, Л.Н. Чабан, В.С. Грузинов. // Геодезия и картография. – 2009. – № 7. – С. 39-45.
12. Зейлер М. Моделирование нашего мира: Руководство ESRI по проектированию базы геоданных / М. Зейлер; пер. с англ. – М. : СП ООО Дата+, 2004. – 254 с.
13. Іщук О. О. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС: Навчальний посібник / О. О. Іщук, М. М. Коржнєв, О. Е. Кошляков; за ред. акад. Д. М. Гродзинського. – К. : Вид.-поліграфічний центр "Київський університет", 2003. – 200 с.
14. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация. / Т. С. Карпова. – СПб.: Питер, 2002. – 304 с.
15. Кащавцева А.Ю. Моделирование речных бассейнов средствами ГИС [Текст] / А. Ю. Кащавцева, В. Д. Шипулин – Учен. записки ТНУ им. В. И. Вернадского. Серия: "География". – Т. 24 (63). – 2011.– №3. – С. 85-92
16. Козаченко Т.І. Картографічне моделювання: Монографія / Т.І. Козаченко, Г.О. Пархоменко, А.М. Молочко. – Вінниця: Антекс У ЛТД, 1999.
17. Левицкий И.Ю. Научные основы комплексного сельскохозяйственного картографирования / И. Ю. Левицкий. – М.: Недра, 1975.
18. Леонов А. Tracking Analyst. Динамическая визуализация и анализ пространственно-временных изменений / А. Леонов. – М.: Дата+, ArcReview. – No.3 (30), 2004.
19. Литвиненко Ю.О. Земельно-кадастрове картографування: Теоретичні основи картографування земельних ресурсів: конспект лекцій / Ю. О. Литвиненко, І. М. Бузіна. – Х., 2011. – 71с.
20. Литвиненко Ю.О. Аналіз і оцінка географічних карт та атласів: Лекція / Ю.О. Литвиненко, І.М. Козлова. – Х., ХНАУ, 2009. – 51 с.
21. Митчелл Э. Руководство по ГИС Анализу. Часть 1: Пространственные модели и взаимосвязи / Энди Митчелл; пер. с англ. – К., ЗАО ЕСОММ Со; Стилос, 2000. – 198 с.



22. *Рибалко С.В.* Автоматизація картографування земельних ресурсів: Лекція / С.В. Рибалко. – Х., 1998. – 39 с.
23. *Сербенюк С.Н.* Применение математико-статистических моделей для картографирования географических комплексов / С.Н. Сербенюк, В.Т. Жуков. – Калинин, 1973. – 92с.
24. *Тихоненко Д.Г.* Картографія ґрунтів: Навчальний посібник / кол. авт.; за ред. Д.Г. Тихоненка. – Х., 2001. – 321 с.
25. *Тітова С.В.* Географічні карти та картографічний метод дослідження: У 2-х т. – Т.2 – Картографічний метод дослідження / С. В. Тітова, Т. В. Дудун // упоряд. С. В. Тітова. – К., 2017. – 150 с.

#### Додаткова

1. *Билич Ю.С.* Проектирование и составление карт / Ю. С. Билич, А. С. Васмут. – М.: Недра, 1986.
2. *Кіт М.Г.* Детальне картографування ґрунтового покриву: необхідність, проблеми, методика / М. Г. Кіт, Я. О. Оленчук // Землеустрій і кадастр. – К., 2007. – № 3. – С. 31-45.
3. *Коновалова Т.И.* Методика среднемасштабного картографирования геосистем / Т. И. Коновалова // Геодезия и картография – М., 2009. – № 3. – С. 24–36.
4. *Литвиненко Ю. О.* Сільськогосподарські карти агроформувань / Ю. О. Литвиненко, І. М. Бузіна. – Х.: ХНАУ, 2010. – 65 с.
5. *Салищев К.А.* Проектирование и составление карт / К. А. Салищев. – М.: МГУ, 1978.
6. *Чоговадзе Г.Г.* Информация: информация, общество, человек / Г.Г. Чоговадзе. – М.: ООО Дата+, 2003. – 320 с.
7. *Шипулін В.Д.* Основні принципи геоінформаційних систем: Навчальний посібник / В. Д. Шипулін. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 326 с.
8. *Юровский Я.И.* Составление сельскохозяйственных карт и атласов территории колхозов, совхозов и административных районов / Я. И. Юровский. – М.: Колос, 1972.

#### Інтернет-джерела

1. <http://www.csiss.org/classics/content/8/>
2. [http://dic.academic.ru/dic.nsf/fin\\_enc/27996](http://dic.academic.ru/dic.nsf/fin_enc/27996).
3. <http://www.sli.unimelb.edu.au/gisweb/>.
4. <http://www.ncgia.ucsb.edu/>.
5. <http://www.wikiprogress.org/index.php/Event:U>
6. [http://gps-club.ru/gps\\_news/detail.php?ID=46682](http://gps-club.ru/gps_news/detail.php?ID=46682).
7. <http://www.esri.com/industries/planning/business/visualization.html>.
8. <http://aamgroup.com/publications/scanning-the-horizons/>
9. [http://www.photogrammetry.ethz.ch/tarasp\\_workshop/papers/takase](http://www.photogrammetry.ethz.ch/tarasp_workshop/papers/takase).
10. [http://www.sociolog.net/virt\\_NPokrovsky](http://www.sociolog.net/virt_NPokrovsky).
11. <http://chornobyl.in.ua/3d-model-chaes.html>.
12. <http://www.masters.donntu.edu.ua/2003/fvti/anoprienko/library/lib4>.



13. <http://www.udel.edu/johnmack/frec480/cholera/cholera2.html>.
14. <http://www4.ncsu.edu/~jssmith4/NR595Portfolio/thiessen.html>.
15. <http://www.vliz.be/vmdcdata/marbound/methodology.php>.
16. <http://support.esri.com/en/knowledgebase/GISDictionary/term/>.
17. [http://www.powershow.com/view/c48a8ZjZmO/SPATIAL\\_PATTERN](http://www.powershow.com/view/c48a8ZjZmO/SPATIAL_PATTERN)
18. <http://ebookbrowse.com/lec-15-spatial-pattern-analyses-pdf-d145272617>.
19. <http://www.csiro.au/files/files/piph>.
20. <http://www.powershow.com/view/c48a8->
21. [www.esri.com/news/arcuser/0610/nospin.html](http://www.esri.com/news/arcuser/0610/nospin.html).
22. <http://www.esri.com/news/arcnews/spring01articles/tornado-alley.html>.
23. <http://www.esri.com/news/arcnews/summer09articles/one-hundred-ways.html>.
24. <http://www.esri.com/news/arcnews/spring06articles/domestic-consequence.html>.
26. <http://www.esri.com/news/arcnews/fall07articles/los-angeles-california.html>
27. <http://www.esri.com/news/arcuser/1207/peoria.html>.
28. <http://www.esri.com/news/arcuser/0611/mapping-the-market-to-create-healthy-banks.html>.
29. <http://www.esri.com/news/arcnews/summer10articles/virtual-city.html>
30. <http://www.whatifinc.biz/>.
31. <http://www.whatifinc.biz/documentation.php>.
32. <http://www.whatifinc.biz/publications.php>.
33. <http://www.esri.com/news/arcnews/summer03articles/land-use-impacts.html>.
34. <http://www.esri.com/news/arcnews/fall02articles/formulating-sustainable.html>
35. <http://www.esri.com/news/arcnews/spring02articles/farmland.html>.
36. [http://www.esri.com/industries/planning/business/support\\_systems.htm](http://www.esri.com/industries/planning/business/support_systems.htm)
37. <http://www.esri.com/news/arcwatch/0907/feature>.
38. <http://www.esri.com/news/arcnews/fall07articles/gis-the-geographic-approach.html>.