

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА**

Геолого-географічний факультет

Кафедра морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології



Проректор з науково-педагогічної роботи

Майя НІКОЛАЄВА

\_\_\_\_\_ 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ В НАУКОВІЙ ТА ПРОЕКТНІЙ**  
**ДІЯЛЬНОСТІ**

Рівень вищої освіти: Третій (освітньо-науковий)

Галузь знань: 10 Природничі науки

Спеціальність: 103 Науки про Землю

Освітньо-наукова програма: Науки про Землю

ОНУ

2022 р.

Робоча програма навчальної ГІС технології в науковій та проектній діяльності». – Одеса: ОНУ, 2022. – 13 с.

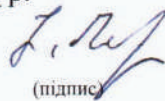
Розробники:

Розробники: Кадурін С.В., к.геол.н., доцент кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології; Шаталін С.М., ст.. викладач кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри морської геології, гідрогеології, інженерної геології та палеонтології

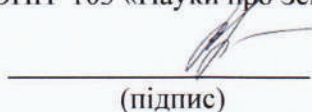
Протокол № 1 від. “ 02 ” бересня 2022 р.

авідувач кафедри \_\_\_\_\_

  
(підпис)

( Черкез С.А. )  
(прізвище та ініціали)

Погоджено із гарантом ОПП 103 «Науки про Землю»

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

(Валентина ЯНКО)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) геолого-географічного факультету/інституту

Протокол № 1 від. “ 2 ” бересня 2022 р.

Голова НМК



( Сич В.А. )  
(прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

Протокол №    від. “    ” \_\_\_\_\_ 20    р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

( \_\_\_\_\_ )  
(прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) геолого-географічного факультету/інституту

Протокол №    від. “    ” \_\_\_\_\_ 20    р.

Голова НМК

( Сич В.А. )  
(прізвище та ініціали)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	<i>вечірня форма навчання</i>
Загальна кількість: кредитів – 3  годин - 90  залікових модулів - 2  змістових модулів – 2  Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>не передбачено</u>	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва)  Спеціальність <u>103 Науки про Землю</u> (код і назва)  Освітня <u>Програма Науки про Землю</u> (назва)  Рівень вищої освіти: <u>третій (освітньо науковий)</u>	Дисципліна спеціалізації за ВНЗ	-
		<b><i>Рік підготовки:</i></b>	
		2-й	
		<b><i>Семестр</i></b>	
		-	
		<b><i>Лекції</i></b>	
		12 год.	
		<b><i>Практичні, семінарські</i></b>	
		10 год.	
		<b><i>Лабораторні</i></b>	
		-	
		<b><i>Самостійна робота</i></b>	
		68 год.	-.
		Вид контролю: <b><i>залік</i></b>	

\* у денній та вечірній формах навчання ідентична кількість годин

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** - поглиблене вивчення принципів і методів застосування геоінформаційних систем і технологій в науковій і проектній діяльності в геології.

### **Завдання:**

- розглянути напрями та етапи розвитку ГІС і ГІТ в світі і в Україні;
- ознайомитися з концепціями побудови геоінформаційних систем;
- розглянути сучасні інформаційні джерела та моделі організації даних ГІС;
- вивчити можливості ГІС на різних етапах формування цілісної системи;
- розглянути функціональні і аналітичні можливості ГІС-пакетів ArcGIS Desktop, QGIS, MapInfo та особливостей роботи з ними;
- ознайомитися з теоретичними основами геостатистичного та просторового аналізу даних і принципи просторового моделювання з використанням сучасних геоінформаційних технологій;
- розглянути особливості побудови і аналізу моделей поверхневої та внутрішньої будови Землі;
- ознайомитись з можливостями аналізу даних ДЗЗ за допомогою алгоритмів та інструментів ГІС-пакетів;
- розглянути принципи і приклади застосування ГІС і ГІТ в науковій діяльності і галузевих прикладних розробках.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

### а) загальних (ЗК):

**ЗК 05.** Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

**ЗК 07.** Здатність спілкуватися на фахову тематику з експертами з інших галузей.

**ЗК 08.** Здатність до усної і письмової презентації та обговорення результатів наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, в тому числі з експертами інших галузей.

### б) спеціальних (фахових) (СК):

**СК 01.** Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у геології та дотичних до неї між-дисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з геології та суміжних галузей.

**СК 03.** Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері морської геології, палеонтології, інженерної геології, гідрогеології), оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

**СК 06.** Здатність формулювати наукову проблему, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, що передбачає глибоке переосмислення, застосування наявних фундаментальних та створення нових цілісних знань.

**СК 07.** Здатність проводити пошук, обробляти, аналізувати та систематизувати наукову інформацію за темою дисертації, обирати методики і засоби вирішення наукових задач.

**Програмні результати навчання:**

**РН 08.** Вміння планувати і виконувати експериментальні та теоретичні дослідження з геології, дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасного обладнання, критично аналізувати результати власних і отриманих іншими дослідниками досліджень у контексті усього комплексу сучасних знань щодо розглянутої проблеми.

**РН 11.** Вміння ініціювати, організовувати та проводити комплексні міждисциплінарні дослідження в галузі геології, науково-дослідницькій та інноваційній діяльності, результатом яких є отримання нових знань.

**РН 12.** Вміння обґрунтовано обирати та ефективно використовувати сучасні освітні технології, методи й засоби навчання у закладах вищої освіти на основі знань теоретико-методологічних основ педагогічного процесу вищої школи.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен *знати:*

- історію розвитку ГІС і ГІТ в світі і в Україні;
- існуючі концепції побудови геоінформаційних систем;
- можливості обробки, типи та джерела отримання просторової інформації;
- принципи та моделі/види організації даних ГІС;
- можливості сучасних інструментальних ГІС щодо просторового та просторово-часового аналізу і моделювання;
- теоретичні основи геостатистичного та просторового аналізу даних і принципи просторового моделювання з використанням сучасних геоінформаційних технологій;
- принципи застосування ГІС і ГІТ в наукових і прикладних розробках.

*вміти:*

- застосовувати можливості ГІС для просторового та геостатистичного аналізу природних та природно-техногенних систем і їх компонентів;
- виконувати моделювання поверхневої та внутрішньої будови Землі засобами та інструментами ГІС;
- застосовувати алгоритми обробки даних ДЗЗ для виконання прикладних та наукових задач;
- працювати у програмному середовищі ГІС-пакетів з використанням модулів просторового аналізу і моделювання (на прикладі пакетів ArcGIS Desktop, QGIS, MapInfo);

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин, що становить 3 кредитів ЄКТС.

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

## **Змістовий модуль 1. Геоінформаційні системи і технології: теоретичні основи.**

### **Тема 1. Вступ. Що таке ГІС.**

Вступ. Базові поняття геоінформаційних систем. Що таке ГІС. Структура геоінформаційних систем. Просторове та табличне представлення геоданих. Тематичні шари у ГІС.

### **Тема 2. Типи та прив'язка просторових даних.**

Картографічні проекції та системи координат у ГІС. Просторова прив'язка та представлення даних у ГІС.

### **Тема 3. Інтерполяційні процедури.**

Інтерполяційні процедури та побудова цифрових поверхонь. Методи інтерполяції та застосування їх при різних типах геоданих. Принципи та методи аналізу цифрових поверхонь. Моделювання яружно-балочної мережі.

### **Тема 4. Застосування даних ДЗЗ для ГІС.**

Застосування даних дистанційного зондування Землі для побудови ГІС. Дані кадастрів. Статистичні джерела даних. Internet як джерело даних для ГІС. Бази даних для ДЗЗ.

## **Змістовий модуль 2. Застосування ГІС в науковій і проектній діяльності.**

### **Тема 5. Основне програмне забезпечення ГІС.**

Основні програмні комплекси побудови ГІС та їх можливості. Основні стандарти представлення даних у ГІС та типи файлів. Основа архітектури основних програмних пакетів ГІС (MapInfo, ArcGIS, QGIS)

### **Тема 6. Програмне забезпечення для інтерполяційних та картографічних процедур**

Глобальні і локальні методи просторової інтерполяції. Принципи роботи з програмними продуктами Golden Software (Surfer, Voxler, Strater). Можливості імпорту та первинної обробки даних в Global Mapper.

### **Тема 7. Програмне забезпечення для обробки даних ДЗЗ.**

Ознайомлення з можливостями комерційних пакетів типу Erdas Imagine, ENVI. Принципи роботи та можливості пакетів вільного доступу типу SNAP та SeaDAS.

### **Тема 8. Принципи і приклади застосування ГІС в науковій і проектній діяльності.**

Принципи застосування ГІС в науковій і проектній діяльності. Приклади вирішення задач по оптимальному вибору ділянки за певними критеріями, аналіз гео-ризиків на прикладі аналізу крутизни схилів, аналіз рівня підтоплення територій на основі ДЗЗ.

## **4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	Денна форма		Заочна форма	
	Усь-	у тому числі	Усь-	у тому числі

1	ого					ого					
	л	пс	лаб	інд	ср	л	пс	лаб	інд	ср	
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістовий модуль 1. Геоінформаційні системи і технології: теоретичні основи.</b>											
Тема 1. Вступ. Що таке ГІС	8	2	-	-	--	8					
Тема 2. Типи та прив'язка просторових даних.	10	1		-	-	8					
Тема 3. Інтерполяційні процедури.	14	1	2	-	-	8					
Тема 4. Застосування даних ДЗЗ для ГІС	10	1	-	-	-	10					
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	<i>42</i>	<i>5</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>34</i>					
<b>Змістовий модуль 2. Застосування ГІС в науковій і проектній діяльності.</b>											
Тема 5. Основне програмне забезпечення ГІС.	12	1	2			10					
Тема 6. Програмне забезпечення для інтерполяційних та картографічних процедур	12	1	2			8					
Тема 7. Програмне забезпечення для обробки даних ДЗЗ.	12	2	2			8					
Тема 8. Принципи і приклади застосування ГІС в науковій і проектній діяльності.	12	2	2			8					
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	<i>48</i>	<i>6</i>	<i>8</i>			<i>330</i>					
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>12</b>	<b>10</b>			<b>68</b>					

## 5. Теми семінарських занять

Не передбачено.

## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Маніпулювання даними у середовищі ГІС-пакетаів ArcGIS і QGIS	2
2	Аналіз природно-господарських територіальних систем у середовищі ГІС-пакету MapInfo	2
3	Побудова і аналіз цифрової моделі рельєфу у середовищі ГІС- ArcGIS	2

4	Ознайомлення та скачування даних ДЗЗ з різних мережевих ресурсів	2
5	Можливості аналізу та представлення мультиспектральних знімків у програмному комплексі SNAP	2
6	Імпорт даних ДЗЗ та мережевих ресурсів з рельєфу та клімату до власних ГІС.	2
7	Кадастрові геоінформаційні системи	2
<b>Усього годин</b>		<b>14</b>

## 7. Теми лабораторних занять

Не передбачено.

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Геоінформатика та її місце у сучасному світі	8
2	Моделі і структури просторових даних.	8
3	Аналітичні можливості ГІС	8
4	Інформаційне забезпечення ГІС і ГІТ.	8
5	Інструментальні ГІС з розвинутими аналітичними можливостями	6
6	Методи просторової інтерполяції	6
7	Цифрові моделі рельєфу, методи їх побудови й аналізу	6
8	Принципи і приклади застосування ГІС і ГІТ в науковій і проектній діяльності	6
9	Представлення даних ДЗЗ у ГІС	6
10	Розрахунок індексних зображень на основі даних ДЗЗ	6
	<i>Разом</i>	<b>68</b>

## 9. Методи навчання

За джерелами знань: словесні (лекція, проблемна лекція, пояснення), наочні (демонстрація плакатів, слайдів), практичні (робота в лабораторії, самостійна робота з літературою); за характером логіки пізнання – аналітичний, синтетичний, дедуктивний, індуктивний.

## 10. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється шляхом опитування відповідного теоретичного матеріалу та оцінювання практичних навичок під час виконання та захисту лабораторних робіт. Передбачене підсумкове тестування з теоретичних питань – дві модульні контрольні роботи.



## 11. Питання для поточного контролю

1. Геоінформатика і її місце в системі наук про Землю.
2. Історія розвитку геоінформатики в світі і в Україні.
3. Сучасні тренди розвитку геоінформатики.
4. Геоінформатика і геологія.
5. Аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС – загальна характеристика.
6. Аналітичні можливості пакету ArcGIS.
7. Картографічна алгебра – загальна характеристика.
8. Умовний оператор, його структура і призначення.
9. Локальні операції картографічної алгебри.
10. Операції сусідства (або фокальні) операції картографічної алгебри.
11. Зональні операції картографічної алгебри.
12. Глобальні операції картографічної алгебри.
13. ГІС-пакет QGIS, його апаратна і програмна платформи, структура й аналітичні можливості.
14. Типи даних у середовищі пакета QGIS, їх області застосування і можливості перетворення.
15. Можливості з візуалізації просторових даних у середовищі пакету QGIS.
16. Методи просторової інтерполяції точкових даних: глобальні і локальні, локальні детерміновані і локальні стохастичні.
17. Глобальні методи просторової інтерполяції (м'яка класифікація з використанням зовнішньої інформації, поліноміальна регресія від координат простору, регресійні моделі з використанням параметрів, що легко визначаються), їх переваги і недоліки.
18. Локальні детерміновані методи просторової інтерполяції: загальна характеристика.
19. Метод найближчого сусідства (з використаннями полігонів Тиссена-Вороного), його переваги і недоліки.
20. Метод середнього зваженого обернено пропорційно відстані, його переваги і недоліки.
21. Просторова сплайн-інтерполяції, її переваги і недоліки.
22. Метод радіальних базисних функцій, його переваги і недоліки.
23. Просторова інтерполяція на основі триангуляції Делоне.
24. Локально-стохастичні методи просторової інтерполяції (крігінг): загальна характеристика.
25. Теорія регіоналізованої змінної і її вживання для просторової інтерполяції точкових даних. Варіограма і її характеристики.
26. Варіограмна модель, її різновиди і застосування при крігінг-інтерполяції.
27. Види крігінг-інтерполяції, їх особливості та рекомендації із застосування.
28. Послідовність операцій при моделюванні поверхонь з використанням крігінг-інтерполяції.

- 29.Пакет просторового аналізу й моделювання Gstat, його можливості і порядок застосування.
- 30.Цифрові моделі рельєфу (ЦМР), вихідні дані та методи побудови ЦМР.
- 31.Проблеми побудови гідрологічно коректної цифрової моделі рельєфу.
- 32.Морфометричний аналіз рельєфу на основі цифрової моделі рельєфу в ГІС.
- 33.Можливості ГІС щодо ідентифікації та аналізу гідрографічної мережі.
- 34.Принципи використання ГІС і ГІТ в науковій і проектній діяльності.
- 35.Використання ГІС і ГІТ у дослідженнях природних та природно-господарських комплексів і їх компонентів та процесів, які відбуваються в навколишньому середовищі.
- 36.Використання ГІС і ГІТ в сільському і лісовому господарствах.
- 37.Використання ГІС і ГІТ в пошуку та розвідці корисних копалин.
- 38.Використання ГІС і ГІТ на транспорті і в будівництві.
- 39.Використання ГІС і ГІТ в галузі охорони природи.
- 40.Використання ГІС і ГІТ в територіальному проектуванні та плануванні.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Модульний контроль		Практичні роботи	СРС	Підсумковий контроль
Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Захист	10	100
T1-T4	T5-T8	ПЗ1-ПЗ4		
30	30	30		

*Примітка:* T1, T2 ... T8 – теми теоретичних модулів; ПЗ1, ..., ПЗ4 – теми практичних робіт; ПН1-ПУ9 – теми практичних робіт.

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85-89	<b>B</b>	дуже добре	
75-84	<b>C</b>	добре	
70-74	<b>D</b>	задовільно	
60-69	<b>E</b>	допустимо	
30-59	<b>FX</b>	незадовільно з	не зараховано з можливістю

		можливістю повторного складання	повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів

Оцінка за національною шкалою	100 бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Студент	
Відмінно	90-100	в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; рецензує відповіді інших студентів, самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань, вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.
Добре	75-89	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обгрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає несуттєві неточності	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільно	60-74	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і	може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання

		формулювання висновків.	
Незадовільно з можливістю повторного складання	35-59	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно; безсистемне виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції налізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички:
Незадовільно з бов'язковим повторним вивченням дисципліни	0-34	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, погребує стійкої допомоги викладача

### 13. Методичне забезпечення

Робоча програма навчальної дисципліни; силабус; навчально-методичні матеріали для лекцій, конспекти лекцій; мультимедійні презентації.

### 14. Рекомендована література

#### Основна

1. Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2015. 275 с
2. Геоінформаційні системи в екології. Електронний посібник / за ред. Є. М. Крижановського. Вінниця: ВНТУ, 2014. 192 с.
3. Іщук О. О. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС : навчальний посібник. Київ: ВПЦ "Київський університет", 2003. 196 с
4. Робоча програма та силабус курсу «ГІС-технології в науковій та проектній діяльності». Сайт ГГФ. Навчальні документи.
5. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики. Навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2008. 296 с.
6. Світличний О.О., П'яткова А.В. Практикум з геоінформатики : навчально-методичний посібник. Одеса: ОНУ імені І.І.Мечникова, 2019. 176 с.

#### Додаткова

1. PCRaster manual, version 2. - Utrecht: Faculty of Geographical Sciences Utrecht University & PCRaster Environmental Software, 1998. 368 p.
2. Багмет А. П., Герасимов С. Г., Пшоняк О. В. Екологічне картографування та основи ГІС-технологій : навч. посіб. Житомир: ЖНАЕУ, 2010. 255 с.
3. Геоінформаційні системи і бази даних / Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О, Терещенко А. О. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2014. 492 с.
4. Зейлер М. Моделирование нашего мира. Пособие ESRI по проектированию баз геоданных. Киев: ЕСОММ, 2004. 254 с.
5. Инструментарий геоинформационных систем: Справочное пособие / Бусыгин

- Б.С., Гаркуша Н.Н., Середин Е.С., Гаевенко А.Ю. Київ: ЕСОММ, 2000. 105 с.
6. Костріков С. В., Сегіда К.Ю. Теоретична и прикладна геоінформатика : навч. посіб. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. 591 с.
  7. Міхно О.Г., Патракеєв. І.М. Прикладні геоінформаційні системи (ГІС в транспортно-логістичних системах та плануванні і управлінні розвитком територій) : навч. посібник. Київ: КНУ імені Тараса Шевченка, 2020. 98 с.
  8. Остапчук С.М. Конспект лекцій навчальної дисципліни «ГІС у лісовому господарстві». Березне: НСІ НУВГП, 2019. – 44 с.
  9. Перспективи впровадження ГІС-технологій у прикладні дослідження : Збірник наукових праць до науково-практичного круглого столу (18 листопада 2020 року, Київ). Київ, 2020. 61 с.
  - 10.Самойленко В.М. Основи геоінформаційних систем. Методологія : навчальний посібник. Київ: Ніка-Центр, 2003. 276 с.
  - 11.Светличный А.А., Андерсон В.Н., Плотницкий С.В. Географические информационные системы: технология и приложения. Одесса: Астропринт, 1997. 196 с.
  - 12.Шипулін В. Д. Принципи ГІС. Харків: ХНАМГ, 2010. 303 с.
  - 13.Шипулін В.Д. Основи ГІС-аналізу: Навчальний посібник / В. Д. Шипулін: Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Харьків: ХНАМГ, 2012. 300 с.

### **15. Електронні інформаційні ресурси**

1. Офіційний сайт компанії ESRI. URL: <http://www.esri.com/>(дата звернення: 30.01.2023).
2. Веб сайт компанії ЕСОММ. <http://www.ecomm.kiev.ua/index.htm> (дата звернення: 30.01.2023).
3. Веб сайт Української ГІС-Асоціації. URL: <http://www.gisa.org.ua> (дата звернення: 30.01.2023).