

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фізичної географії та картографії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



Проректор з науково-педагогічної роботи

Олександр ГОЛОВКО

31 серпня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ ГІС-АНАЛІЗУ

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти	<u>другий (магістерський)</u> (шифр, назва спеціальності)
галузь знань	<u>10. Природничі науки</u> (шифр, назва спеціалізації)
спеціальність	<u>106. Географія</u>
освітні програми	<u>Географія рекреації та туризму</u>
спеціалізація	
вид дисципліни	обов'язкова
факультет	геології, географії, рекреації і туризму

2022 / 2023 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму
«30» серпня 2022 року, протокол № 9

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Сінна О.І., к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії та картографії
Агапова О.Л., к. геогр. н., доцент кафедри фізичної географії та картографії

Програму схвалено на засіданні кафедри фізичної географії та картографії
Протокол від «23» червня 2022 року № 10

Завідувач кафедри фізичної географії та картографії


_____ (Юлія ПРАСУЛ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми:

Гарант ОПП «Географія рекреації та туризму»

_____ (Сергій КОСТРІКОВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму
Протокол від «29» серпня 2022 року № 7

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


_____ (Олександр ЖЕМЕРОВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Основи ГІС-аналізу» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Географія рекреації та туризму», підготовки магістра спеціальності 106 Географія.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є

здобуття студентами нових та розширення існуючих теоретичних знань та практичних навичок застосування аналітичних функцій геоінформаційних систем для вирішення фундаментальних та прикладних задач у галузі сучасних географічних досліджень, у сфері рекреації та туризму й суміжних сферах.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є

теоретичне вивчення аналітичних можливостей сучасних геоінформаційних засобів (настільних професійних ГІС та спеціалізованих їх додатків) у різноманітних напрямках географічних досліджень; здобуття комплексних навичок застосування функцій ГІС-аналізу для профільних наукових і практичних потреб.

1.3. Кількість кредитів – 5.

1.4. Загальна кількість годин – 150 годин.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	1-й
Лекції	
24 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	
24 год.	8 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
102 год.	136 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання.

Сформовані компетентності:

- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (**ЗК 01**).
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (**ЗК 02**)
- Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми (**ЗК 03**).
- Здатність приймати обґрунтовані рішення (**ЗК 04**).
- Здатність до наукового аналізу сучасних проблем та особливостей взаємодії природи й суспільства із застосуванням принципів раціонального використання територіальних ресурсів, основ законодавства у сфері природокористування, міського та регіонального розвитку і планування територій для розроблення пропозицій з оптимізації природокористування та забезпечення сталого розвитку регіонів (**СК 02**)

- Здатність використовувати спеціальні географічні методи й підходи, геоінформаційні технології для розв'язання конкретних науково-прикладних проблем у сфері географії, природокористування, міського та регіонального розвитку **(СК 03)**
- Здатність застосовувати у професійній діяльності теоретичні знання і практичні навички системного аналізу і синтезу, географічного моделювання та прогнозування **(СК 06)**.
- Здатність використовувати професійно профільовані знання й практичні навички для проведення комплексного географічного аналізу туристсько-рекреаційної діяльності окремих територій **(СК 11)**.

Згідно до вимог освітньо-професійних програм студенти повинні досягти таких результатів навчання:

- Застосовувати набуті теоретичні знання та практичні навички для дослідження природно- і суспільно-територіальних систем на різних рівнях просторової організації **(ПР01)**.
- Здійснювати дослідження та/або провадити інноваційну діяльність з метою отримання нових знань, розроблення нових методів і процедур в географії та міждисциплінарних контекстах **(ПР04)**.
- Застосовувати сучасні моделі та інформаційні технології для проведення досліджень і розробок у сфері географії, природокористування, міського та регіонального розвитку **(ПР06)**.
- Здійснювати дослідження природно- і суспільногеографічних проявів розвитку геосистем у складних і непередбачуваних умовах, прогнозувати їхній розвиток, аналізувати альтернативи, оцінювати ризики та ймовірні наслідки **(ПР08)**.
- Проводити фахову оцінку програм, стратегій і планів розвитку територій, здійснювати їхню геоecологічну і соціально-економічну експертизу та моніторинг **(ПР09)**.
- Застосовувати геоінформаційні технології, створювати та досліджувати моделі природно- і суспільно-географічних проявів розвитку геосистем, визначати можливості та межі їх застосування **(ПР10)**.
- Оцінювати можливі ризики, соціально-економічні та геоecологічні наслідки реалізації управлінських рішень у сфері природокористування, міського та регіонального розвитку, рекреації та туризму **(ПР11)**.

Через систему знань та умінь:

Знання: основні поняття дисципліни, а саме: ГІС-аналіз, вибірка, просторовий аналіз, цифрова модель рельєфу, цифрова модель місцевості, статистична поверхня, класифікація, інтерполяція та багато інших; методи та прийоми ГІС-аналізу у контексті їх використання широкого кола географічних задач та суміжних галузей знань; спеціалізовані ГІС-додатки для аналізу; послідовність і специфіка здійснення аналізу в ГІС; досвід застосування аналітичних функцій ГІС для вирішення наукових і прикладних географічних задач в Україні та в світі.

Уміння: розрізняти і порівнювати різні спеціалізовані додатки ГІС для просторового аналізу для географічних задач, володіти основними інструментами, наявними в них; аналізувати і систематизувати графічну та атрибутивну інформацію для подальшого використання в ГІС, використовувати сучасні джерела даних; обирати методи аналізу в залежності від типу просторових даних та об'єктів; оформлювати картографічні твори, у тому числі – у середовищі ГІС та на основі отриманих аналітичних даних; володіти методами ГІС-аналізу, обирати оптимальні методи для різних напрямів географічних досліджень, у тому числі для вирішення завдань у сфері рекреації та туризму; застосовувати різні джерела інформації для потреб ГІС-аналізу.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ГІС-АНАЛІЗУ, НАПРЯМИ. «ПРОСТИЙ» АНАЛІЗ У ГІС.

Тема 1.1. Основні напрями ГІС-аналізу. Джерела геоданих для ГІС-аналізу. Основні програмні засоби для ГІС-аналізу. Основні стадії аналітичного процесу: усвідомлення проблеми; оцінка вихідних даних; вибір методу (методів) аналізу; обробка даних; оцінка і відображення результатів.

Тема 1.2. «Простий» аналіз у ГІС. Картометричні операції, вибірка за допомогою запитів. Особливості методів класифікації атрибутів у ГІС. Способи зображення тематичного змісту карт: особливості використання в ГІС для потреб аналізу. Сучасні можливості використання способу картограм у ГІС для потреб аналізу.

Розділ 2. ОПЕРАЦІЇ «СКЛАДНОГО» АНАЛІЗУ В ГІС. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ.

Тема 2.1. Просторовий аналіз у ГІС (аналіз географічного збігу і включення; аналіз близькості; побудова буферів; аналіз за допомогою полігонів Тиссена-Вороного).

Тема 2.2. Аналіз мереж. Поняття мережного аналізу й складові частини географічної мережі. Основні компоненти мережного аналізу: шари, класи, об'єкти. Види шарів мережного аналізу: маршрут, найближчий пункт обслуговування, аналіз області обслуговування, матриця джерело-призначення, завдання вибору маршруту транспорту, аналіз розміщення-розподілу. Бар'єри в мережному аналізі.

Тема 2.3. Оверлейний аналіз. Поняття оверлейного аналізу. Інструменти групи Overlay (для вектору). Інструменти групи Overlay (для растру): нечітка множина; нечітке накладення; зважене накладення; зважена сума.

Тема 2.4. Алгебра карт. Аналіз змін за різночасовими картографічними джерелами. Інструменти розрахунку растрових поверхонь. Аналіз рельєфу в ГІС.

Тема 2.5. Гідрологічний аналіз інструментами ГІС. Група інструментів Hydrology у модулі Spatial Analyst.

Тема 2.6. Геостатистичний аналіз і моделювання. Просторова інтерполяція. Вибір методу інтерполяції.

Тема 2.7. Новітні методи аналізу растрових даних. ГІС-аналіз на основі даних ДЗЗ: огляд сучасного досвіду. Застосування калькулятора растрів в ArcGIS.

Тема 2.8. Мобільні та веб-рішення у галузі ГІС: огляд можливостей їх використання для прикладних завдань та аналізу даних. Засоби аналізу ArcGIS Online.

Тема 2.9. Сучасні тенденції та рішення в області ГІС-аналізу. Застосування ГІС-аналізу для вирішення прикладних завдань. Специфіка і досвід застосування ГІС-аналізу в професійній галузі (за тематикою власних наукових досліджень).

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	ср	л		п	лаб	інд	ср	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Розділ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ГІС-АНАЛІЗУ, НАПРЯМИ. «ПРОСТИЙ» АНАЛІЗ У ГІС.</i>												
Тема 1.1.	12	2	2			8	18	1	1			16

Тема 1.2.	16	2	2			12	26	1	1			24
Разом за розділом 1	28	4	4			20	44	2	2			40
<i>Розділ 2. ОПЕРАЦІЇ «СКЛАДНОГО» АНАЛІЗУ В ГІС. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ.</i>												
Тема 2.1.	14	2	2			10	19	1	2			16
Тема 2.2.	13	2	2			9	8					8
Тема 2.3.	13	2	2			9	8					8
Тема 2.4.	18	2	4			12	19	1	2			16
Тема 2.5.	13	2	2			9	8					8
Тема 2.6.	14	2	2			10	8					8
Тема 2.7.	10	4	2			4	8					8
Тема 2.8.	13	2	2			9	9	1				8
Тема 2.9.	14	2	2			10	19	1	2			16
Разом за розділом 2	122	20	20			82	106	4	6			96
Усього годин	150	24	24			102	150	6	8			136

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денне	заочне
1	Аналіз глибини розчленування рельєфу (застосування операцій вибірки, інструментів зональної статистики та алгебри карт)	4	2
2	Моделювання областей інтересу із застосуванням інструментів побудови буферів	2	2
3	Застосування інструментів мережного аналізу	2	-
4	Оверлейний аналіз, визначення оптимальних місцеположень	2	-
5	Морфометричний аналіз рельєфу в ГІС	4	2
6	Гідрологічний аналіз рельєфу інструментами ArcGIS	2	-
7	Моделювання карт полів методами інтерполяції. Порівняльний аналіз методів інтерполяції	2	-
8	Засоби аналізу ArcGIS Online	2	-
9	Специфіка і досвід застосування ГІС-аналізу в професійній галузі (за тематикою власних наукових досліджень).	2	2
Разом		24	8

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денне	заочне
1	Освоїти додатковий обсяг інформації у посібниках, підручниках, веб-джерелах за темою 1.1: «Основні напрями ГІС-аналізу (підходи, перелік за різними авторами). Основні стадії аналітичного процесу»	4	8
2	Освоїти додатковий обсяг інформації у посібниках, підручниках, веб-джерелах за темою 1.2: «Простий» аналіз у ГІС.	4	8

	Картометричні операції, вибірка за допомогою запитів. Особливості методів класифікації атрибутів у ГІС»		
3	Ознайомитися з темою «Способи зображення тематичного змісту карт: особливості використання в ГІС для потреб аналізу» (продовження теми 1.2)	4	8
4	Провести аналіз результатів практичної роботи №1 «Аналіз глибини розчленування рельєфу (застосування операцій вибірки, інструментів зональної статистики та алгебри карт)»	6	8
5	Ознайомитися з темою «Сучасні можливості використання способу картограм у ГІС для потреб аналізу» (продовження теми 1.2)	2	8
6	Освоїти додатковий обсяг інформації у посібниках, підручниках, веб-джерелах за темою 2.1: «Просторовий аналіз у ГІС»	4	8
7	Доопрацювати у повному обсязі практичну роботу №2 «Моделювання областей інтересу із застосуванням інструментів побудови буферів». Провести аналіз результатів практичної роботи	6	8
8	Освоїти додатковий обсяг інформації у посібниках, підручниках, веб-джерелах за темою 2.2: «Аналіз мереж. Види шарів мережного аналізу»	4	8
9	Освоїти додатковий обсяг інформації у посібниках, підручниках, веб-джерелах за темою 2.3: «Оверлейний аналіз. Інструменти групи Overlay (для растру): нечітка множина; нечітке накладення; зважене накладення; зважена сума»	4	8
10	Доопрацювати у повному обсязі практичну роботу №3 «Застосування інструментів мережного аналізу». Провести аналіз результатів практичної роботи	5	-
11	Доопрацювати у повному обсязі практичну роботу №4 «Оверлейний аналіз, визначення оптимальних місцеположень». Провести аналіз результатів практичної роботи	5	-
12	Освоїти додатковий обсяг інформації у посібниках, підручниках, веб-джерелах за темою 2.4: «Алгебра карт. Аналіз змін за різночасовими картографічними джерелами. Інструменти розрахунку растрових поверхонь. Аналіз рельєфу в ГІС».	4	8
13	Освоїти додатковий обсяг інформації у посібниках, підручниках, веб-джерелах за темою 2.5: «Гідрологічний аналіз інструментами ГІС. Група інструментів Hydrology у модулі Spatial Analyst».	4	8
14	Доопрацювати у повному обсязі практичну роботу №5 «Морфометричний аналіз рельєфу в ГІС». Провести аналіз результатів практичної роботи	8	8
15	Доопрацювати у повному обсязі практичну роботу №6 «Гідрологічний аналіз рельєфу інструментами ArcGIS». Провести аналіз результатів практичної роботи. Знайти практичні приклади застосування групи інструментів Hydrology у модулі Spatial Analyst	5	-
16	Освоїти додатковий обсяг інформації у посібниках, підручниках, веб-джерелах за темою 2.6: «Геостатистичний аналіз і моделювання. Просторова інтерполяція. Вибір методу інтерполяції»	4	8
17	Освоїти додатковий обсяг інформації у посібниках, підручниках, веб-джерелах за темою 2.7: «Новітні методи аналізу растрових даних. ГІС-аналіз на основі даних ДЗЗ: огляд сучасного досвіду.	4	8

	Застосування калькулятора растрів в ArcGIS»		
18	Доопрацювати у повному обсязі практичну роботу №7 «Моделювання карт полів методами інтерполяції. Порівняльний аналіз методів інтерполяції». Провести аналіз результатів практичної роботи. Знайти практичні приклади застосування різних методів інтерполяції у ході вирішення дослідницьких задач.	6	-
19	Закріпити матеріал з теми та освоїти додатковий обсяг інформації у посібниках, підручниках, веб-джерелах за темою 2.8: «Мобільні та веб-рішення у галузі ГІС: огляд можливостей їх використання для прикладних завдань та аналізу даних. Засоби аналізу ArcGIS Online». Встановити та налаштувати окремі мобільні додатки та спробувати використати їх можливості для власних наукових завдань.	4	8
20	Доопрацювати у повному обсязі практичну роботу №8 «Засоби аналізу ArcGIS Online»	5	-
21	Освоїти додатковий обсяг інформації у посібниках, підручниках, веб-джерелах за темою 2.9: «Сучасні тенденції та рішення в області ГІС-аналізу», знайти найбільш актуальні приклади застосування ГІС-аналізу для вирішення прикладних завдань за власною науковою тематикою.	4	8
22	Доопрацювати у повному обсязі практичну роботу №9 «Специфіка і досвід застосування ГІС-аналізу в професійній галузі» за тематикою власних наукових досліджень.	6	8
Разом		102	136

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено робочими навчальними планами.

7. Методи навчання

Передбачені лекції та лабораторні заняття. Лекції на час суворих карантинних обмежень, спричинених вірусом Covid19 та під час воєнного стану можуть проводитися дистанційно у форматі відеоконференції (платформи Zoom, Cisco Webex, GoogleMeet та ін.), студентам надаються питання для самоперевірки та самоконтролю. Практичні заняття можуть проходити в аудиторії чи в дистанційній формі. Усі матеріали і навчально-методичний комплекс представлені у середовищі Office365. Консультації індивідуальні та групові можуть відбуватися аудиторно чи дистанційно (з використанням месенджерів Viber, Telegram, електронної пошти тощо).

8. Методи контролю

До методів контролю належать: перевірка правильності виконання практичних робіт; поточна контрольна робота для перевірки засвоєння матеріалу курсу; підсумковий екзаменаційний контроль.

Умови допуску студента до підсумкового семестрового контролю (екзамену): виконані практичні роботи та написання поточної контрольної роботи. Підсумковий семестровий контроль з дисципліни є обов'язковою формою контролю навчальних досягнень студента. Він здійснюється під час проведення екзамену в письмовій (у т. ч. електронній) формі. Загальна кількість балів за успішне виконання екзаменаційних завдань – 40.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль										Екзамен	Сума		
Практичні роботи												Проміжна контрольна робота	Разом
Пр1	Пр2	Пр3	Пр4	Пр5	Пр6	Пр7	Пр8	Пр9	всього	20 б.	60 б.	40 б.	100 б.
4 б.	4 б.	4 б.	4 б.	6 б.	4 б.	4 б.	4 б.	6 б.	40 б.				

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Оцінювання практичних робіт

№ з/п	Назва практичної роботи	Критерії оцінювання
1	Аналіз глибини розчленування рельєфу (застосування операцій вибірки, інструментів зональної статистики та алгебри карт)	максимум - 4 бали, мінімальна залікова сума - 1 бал. За неточності та відсутність коментарів/аналізу результатів бали знижуються
2	Моделювання областей інтересу із застосуванням інструментів побудови буферів	максимум - 4 бали, мінімальна залікова сума - 1 бал. За неточності та відсутність коментарів/аналізу результатів бали знижуються
3	Застосування інструментів мережного аналізу	максимум - 4 бали, мінімальна залікова сума - 1 бал. За неточності та відсутність коментарів/аналізу результатів бали знижуються
4	Оверлейний аналіз, визначення оптимальних місцеположень	максимум - 4 бали, мінімальна залікова сума - 1 бал. За неточності та відсутність коментарів/аналізу результатів бали знижуються
5	Морфометричний аналіз рельєфу в ГІС	максимум - 6 балів, мінімальна залікова сума - 1 бал. За неточності та відсутність коментарів/аналізу результатів бали знижуються
6	Гідрологічний аналіз рельєфу інструментами ArcGIS	максимум - 4 бали, мінімальна залікова сума - 1 бал. За неточності та відсутність коментарів/аналізу результатів бали знижуються
7	Моделювання карт полів методами інтерполяції. Порівняльний аналіз методів інтерполяції	максимум - 4 бали, мінімальна залікова сума - 1 бал. За неточності та відсутність коментарів/аналізу результатів бали знижуються
8	Засоби аналізу ArcGIS Online	максимум - 4 бали, мінімальна залікова сума - 1 бал. За неточності та відсутність

		коментарів/аналізу результатів бали знижуються
9	Специфіка і досвід застосування ГІС-аналізу в професійній галузі (за тематикою власних наукових досліджень).	максимум - 6 балів, мінімальна залікова сума - 1 бал. За неточності та відсутність коментарів/аналізу результатів бали знижуються

Критерії оцінювання поточної *контрольної роботи та екзаменаційної роботи* представлені безпосередньо на аркушах відповідей до кожного завдання.

Шкала оцінювання

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

10. Рекомендована література

Базова література

1. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: Навчальний посібник / За заг. ред. О.О. Світличного. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. – 295с.
2. Геоінформаційне картографування в Україні: концептуальні основи та напрями розвитку / Руденко Л.Г., Козаченко Т.І., Ляшенко Д.О., Бочковська А.І. та ін.// За ред. Руденка Л.Г. – Київ: НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України», 2011. – 104 с.
3. Геоінформаційний аналіз і прикладна геостатистика / С.С. Кохан. Навчально-методичний посібник. –К.: 2013.- В.М. Гаврищенко. -98 с.
4. Географічні інформаційні системи: Посібник/ За ред. М. Ван Мервіна, С.С.Кохан.-К.: НАУ. 2003.-206 с.
5. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології. – 2010., К.: Ніка-Центр. – 448 с.
6. Андрійчук Ю.М., Ямелинець Т.С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі: навч. посіб. Львів: «Простір-М», 2015. 284 с.
7. Самойленко В.М., Даценко І.О., Діброва І.О. Проектування ГІС: Підручник. К.: «Прінт сервіс», 2015. 256 с.

Допоміжна література

1. Вяткін К.В., Сінна О.І., Третяков О.С. ГІС-проект «Національний природний парк “Дворічанський”»/ Електронний посібник. – Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012.
2. Козаченко Т.І., Пархоменко Г.О., Молочко А.М. Картографічне моделювання. – Вінниця: Антекс-У ЛТД, 1999. – 328 с.
3. Доля К.В., Доля О.Є. Геоінформаційні системи на транспорті. – Харків: ХНУМГ ім.
4. О.М.Бекетова, 2018. Електронний ресурс - режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/47564/1/2017%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%204%D0%9D.pdf>
5. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 313 с.
6. Козаченко Т.І. Теоретичні аспекти геоінформаційного картографування. Укр. геогр. журн. 2009. № 4. С. 51-56.
7. Вовк В.М., Мацібора О.В. Застосування геоінформаційних технологій в геотуризмі (на прикладі геологічних пам'яток Кіровоградської області) . Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю "Теоретичні і прикладні напрями розвитку

- туризму та рекреації в регіонах України".// Збірник наукових праць. Кіровоград: КЛАНУ, 2015. С. 220-227.
8. Мацібора О.В., Вовк В.М. Веб-ГІС моніторингу якості поверхневих та підземних вод НПП «Бузький Гард» // Географічна наука та освіта: від констатації до конструктивізму: Зб. наук. праць. К., 2018. С. 202-206.
 9. Жуков М.Н. Геоінформатика і вища геологічна освіта // Геоінформатика. 2002, №2. с. 59-62.
 10. Groot R., McLaughlin J. Geospatial data infrastructure. — Oxford: Oxford University Press, 2000.

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

1. Електронні набори даних навчальної лабораторії ГІС і ДЗЗ кафедри фізичної географії та картографії ХНУ імені В.Н. Каразіна
2. <http://gis-forum.org.ua/archive/>
3. Геопортал кафедри фізичної географії та картографії <http://geoportal.univer.kharkov.ua>
4. Open Geospatial Consortium | OGC - <http://www.opengeospatial.org/>
5. OpenStreetMap - <http://www.openstreetmap.org/>
6. ESRI - <http://esri-cis.ua/products/server-gis>