

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

Кафедра соціально-економічної географії і регіонознавства



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи
Олександр ГОЛОВКО

31 серпня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГЕОГРАФІЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський)</u> (шифр, назва спеціальності)
галузь знань	<u>10. Природничі науки</u> <u>01. Освіта / Педагогіка</u> (шифр, назва спеціалізації)
спеціальність	<u>106. Географія</u> <u>014.07. Середня освіта (Географія)</u>
освітні програми	<u>Фізична географія, моніторинг і кадастр природних ресурсів.</u> <u>Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток.</u> <u>Картографія, геоінформатика і кадастр.</u> <u>Географія рекреації та туризму</u> <u>Географія, економіка та краєзнавчо-туристична робота</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
Протокол № 9 від «30» серпня 2022 року,

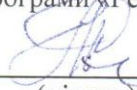
РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Костріков С.В., д. геогр. н., професор кафедри соціально-економічної географії і регіонознавства

Програму схвалено на засіданні кафедри соціально-економічної географії і регіонознавства
Протокол № 9 від «26» серпня 2022 року

Завідувач кафедри соціально-економічної географії і регіонознавства

 (Людмила НЕМЕЦЬ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Географія, економіка та краєзнавчо-туристична робота»

Гарант освітньо-професійної програми  Наталія ГУСЕВА
(підпис) (прізвище та ініціали)

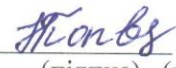
Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Географія рекреації та туризму»

Гарант освітньо-професійної програми  Юлія ПРАСУЛ
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

Гарант освітньо-професійної програми  Катерина КРАВЧЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Картографія, геоінформатика і кадастр»

Гарант освітньо-професійної програми  Наталя ПОПОВИЧ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Фізична географія, моніторинг і кадастр природних ресурсів»

Гарант освітньо-професійної програми  Світлана РЕШЕТЧЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

Протокол № 7 від «29» серпня 2022 року

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

 Олександр ЖЕМЕРОВ
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Географічні інформаційні системи» складена відповідно до освітньо-професійних програм «Фізична географія, моніторинг і кадастр природних ресурсів», «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток», «Картографія, геоінформатика і кадастр», «Географія рекреації та туризму» підготовки бакалавра спеціальності 106 Географія та освітньо-професійної програми «Географія, економіка та краєзнавчо-туристична робота» спеціальності 014.07 Середня освіта (Географія).

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є продовження знайомства та більш детальне ознайомлення студентів із предметами дослідження, методами і процедурами, які студенти почали вивчати у частині, що стосується геоінформатики в рамках курсу «Інформатика із основами геоінформатики»: 1) відповідними технологіями отримання географічної інформації, коли по кожному інформаційному класу розглядаються відповідні технологічні засоби отримання інформації; 2) сучасною Глобальною Системою Позиціонування (GPS – *агл.*); 3) загальними характеристиками географічної інформації і інваріантами технологічної схеми геоінформаційної системи; 4) методикою предметного геоінформаційного моделювання в ОС *Windows*; 5) ГІС-технологією створення карт через підготовку первинних матеріалів і введення даних, формування і редагування шарів відповідної карти, введення атрибутивних даних, компонування карти і формування макету її друку; 6) Графічними Інтерфейсами Користувача і функціональністю як провідних платформ ГІС – *MapInfo Professional*, *ArcGIS 10.X*, *QGIS* так і модулів геоінформаційного моделювання – *Vertical Mapper*, *Golden Software Surfer*, *GIS-Module Ukrainian*, *ArcGIS Spatial Analyst*, *ArcGIS Geostatistical Analyst*.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- сформувати уявлення про сутність і роль феномену географічної інформації в сучасному світі та про можливості її збирання, збереження, обробки та аналізу на підставі сучасних технологічних засобів;
- сформувати уявлення про ГІС як про широко розвинену технологічну систему, що використовує бази даних, де відомості про навколишню реальність характеризуються великим набором різноманітної інформації, який попередньо згенерований різними методами з'йомок;
- вивчити джерела, засоби і методи одержання різноманітної інформації, що використовується в ГІС-технологіях;
- засвоїти загальне уявлення про сучасний GPS;
- вивчити наступні класи географічної інформації: інформація про фізико-географічне докільля; інформація, що носить соціально-економічний характер; допоміжна інформація, необхідна для вирішення задач у ГІС-застосуваннях;
- почати розгляд базових концепцій ГІС-картографування;
- отримати уявлення про фундаментальні принципи функціональності та структурної схеми Графічного Інтерфейсу Користувача (ГІК) ГІС;

- почати розгляд засад роботи у графічному інтерфейсі користувача ГІС-платформ *MapInfo*, *QGIS* та *ArcGIS*, а також модулів моделювання *Vertical Mapper*, *GIS-Module Ukrainian*; *ArcGIS Spatial Analyst*, *ArcGIS Geostatistical Analyst*.

- здійснити перше детальне знайомство із структурою та архітектурою ГІС;
- вивчити особливості тематичного картографування явищ і об'єктів природного середовища;

- вивчити питання одержання і використання в процесі моделювання прямих і непрямих даних;

- здійснити знайомство із цифровими моделями місцевості (ЦММ), цифровими моделями рельєфу (ЦМР) і геоінформаційними моделями водозборів (ГІМВ);

- підготувати студентів до самостійного використання електронних та дистанційних засобів навчання для подальшого використання ГІС щодо створення різноманітних проектів.

1.3. Кількість кредитів: 4

1.4. Загальна кількість годин: 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	
3-й	3-й
Семестр	
6-й	5, 6-й
Лекції	
20 год.	6 год.
Практичні, семінарські	
40 год.	12 год.
Лабораторні	
Самостійна робота	
60 год.	102 год.
Індивідуальні завдання:	

1.6. Заплановані результати навчання:

У результаті вивчення дисципліни студенти формують загально-професійні та предметні *компетентності* у теоретичній площині та у прикладному аспекті та отримують сталу систему знань та вмінь:

- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; навички пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних та програмних засобів у польових і лабораторних умовах;
- Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні сфер ландшафтно-оболонки;

- Картографічна компетентність: уміння давати комплексну географічну оцінку території за результатами аналізу карт, здатність відображати географічні об'єкти і процеси за допомогою картографічних творів;
- Здатність використовувати географічні інформаційні технології для вирішення експериментальних і практичних завдань у галузі географії, регіонального розвитку, моніторингу та кадастру природних ресурсів;
- Здатність розробляти та використовувати в освітньому процесі сучасні інформаційно-комунікативні технології.

У результаті вивчення дисципліни здобувачі третього рівня вищої освіти *набувають наступних результатів навчання:*

- Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області географічних наук;
- Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в галузі географічних наук;
- Застосовувати моделі, методи фізики, хімії, геології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних та суспільних процесів формування і розвитку геосфер;
- Застосовувати методи географічних досліджень природних та суспільних об'єктів і процесів;
- Застосовує сучасні методики і технології, зокрема інформаційно-комунікативні, забезпечуючи формування в учнів предметних компетентностей та основ цілісної природничо-наукової картини світу;
- Здійснює відбір, аналіз, представлення і поширення географічної інформації, використовуючи різноманітні письмові, усні та візуальні засоби, картографічні методи (зокрема інформаційнокомунікаційні технології).

Сформовані компетентності:

У результаті вивчення цієї дисципліни студенти формують наступну низку загально-професійних та предметних компетенції у теоретичній площині (набувають знань) щодо:

- інтегральна компетентність: здатність визначати особливості феномену географічної інформації в сучасному світі та можливості геоінформаційних технологій, які використовуються у створенні, обробці та розповсюдженні цієї інформації;

- здатність працювати з різноманітними технологіями збору географічної інформації, приводити приклади одержання, передачі і обробки географічної інформації в діяльності людини, живій природі, суспільстві і техніці;

- знати основи застосування та створення геоінформаційних систем у автоматизованому міському, земельному та інших видах кадастрів;

- здатність визначати джерела фізико-географічної та економіко-географічної інформації;

- здатність застосовувати принципи подання у комп'ютерах графічної інформації;

- знати загальні принципи технологій одержання соціально-економічних даних при аналізі і обробці географічної інформації;

- знати головний зміст технологій отримання фізико-географічних даних про довкілля;

- знати основні вимоги до інформаційної культури фахівця-географа;

- знати складові частини інтерфейсу та функціональності ГІС;

- здатність використовувати головні функціональні особливості Графічного Інтерфейсу Користувача геоінформаційних систем *MapInfo*, *QGIS* та *ArcGIS*;

- володіти методами пошуку, створення, збереження, відтворення, обробки й передавання даних та інформації засобами обчислювальної та комунікаційної техніки;

- знати основні категорії програмних та апаратних засобів;

- базових принципів побудови архітектури і платформ обчислювальних систем;
- вміння застосовувати методично обґрунтовані принципи процесів взаємодії географічної інформації, ГІС-даних і ГІС-методів;
- здатності систематизувати і аналізувати дані моніторингових досліджень, а також розробляти структури баз даних атрибутивної моніторингової інформації різних ієрархічних рівнів і створювати різнотипні карти за допомогою сучасного програмного забезпечення.

Згідно до вимог освітньо-професійних програм студенти повинні досягти таких результатів навчання щодо формування загально-професійних та предметних компетенцій у практичній площині (набувають вміння та навички) щодо:

- досвіду використання ГІС, який дозволив би приймати ефективні рішення у відповідних видах діяльності для розв'язання конкретних проблем;
- опису функціональності ГІС як сучасної мови географії та як засобу подання інформації;
- пояснення принципи кодування інформації в ГІС; перелічувати особливості і переваги наявних способів одержання географічної інформації;
- роботи із засобами персональної обчислювальної техніки, які будуть використовуватися майбутніми фахівцями у навчальній та методичній роботі, для обробки і аналізу географічної інформації;
- демонстрації розвинених навичок та вміння дослідницької роботи із геоінформатики шляхом участі у виконанні та захисті колективних та індивідуальних проектів із обробки та аналізу ГІС-даних.

Через систему знань та умінь:

Знання: свідоме використання сучасних комп'ютерних інформаційних засобів та технологій для створення та опрацювання текстової, числової та графічної інформації; як основа користування головними елементами функціональності базових ГІС-платформ через їх графічний інтерфейс користувача; як основа для здатності застосовувати сучасне математичне і геоінформаційне забезпечення для вирішення типових завдань моніторингу.

Уміння: працювати у середовищі різноманітних ГІС-платформ та модулів моделювання, ефективно застосовуючи весь інструментарій даної програмної функціональності.

Головним результатом навчання є формування у студентів геоінформаційної компетенції, якою є ефективне використання наявної інформації про розташування об'єктів у географічній оболонці, вміння створювати і працювати з географічною базою даних та з комп'ютерними тематичними та загально географічними картами.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи геоінформаційних систем і технологій

Тема 1.1. Геоінформаційна концепція у сучасних географії та інвайронменталогії

Лекція 1. Геоінформаційна концепція у сучасних дослідженнях природно-антропогенного довкілля. Сучасний інвайронментальний підхід к дослідженню середовища життя людини – методологія геоінформаційних систем (ГІС). Щр таке геоінформаційна система? Особливості досліджень на підставі ГІС-аналізу. ГІС для предметних та регіональних проектів. Узагальнення розглянутих питань.

Тема 1.2. Сутність ГІС, та їх практичні застосування у геології та географії.

Лекція 2. Географічні інформаційні системи – сутність і засіб реалізації інформаційних технологій в предметній галузі географії. Визначення ГІС – що таке ГІС в аспекті реалізації інформаційних технологій? Електронна карта. Поняття топології – подальше тлумачення.

Лекція 3. Зміст ГІС та її застосування у геології та географії. Сутність ГІС. ГІС і системи комп'ютерної картографії. Візуалізована база просторових даних, аналітична система, видавничо-редакційна система, все це - ГІС. Растрове і векторне зображення – структури даних. Внутрішня і зовнішня бази даних ГІС. Приклади геологічних карт в ГІС. Навчальний ГІС-проект, створений під час практики.

Розділ 2. Розвинена ГІС-функціональність: концепція Веб-ГІС; просторовий аналіз та основи ГІС-моделювання; геообробка даних дистанційного зондування

Тема 2.1. Концепція Веб-ГІС. Просторовий ГІС-аналіз та геовізуалізація

Лекція 4. Концепція Веб-ГІС: на прикладі застосування даних дистанційного лазерного сканування у веб-платформі для відтворення і аналізу міського середовища. Дослідження міського середовища через ГІС-засоби. Основи дистанційного лазерного сканування – лідарна з'йомка. Моделювання, аналіз і візуалізація міського середовища через обробку лідарних даних. Веб-ГІС як розподілена інформаційна система для відтворення міського середовища.

Лекція 5. Основи ГІС технологій просторового аналізу та моделювання. Загальне призначення та зміст геоінформаційних технологій. Поняття бази просторових даних, растрова та векторна моделі. Введення даних в ГІС. Геомоделювання та геовізуалізація на сучасних ГІС-платформах

Тема 2.2. Основи ГІС-моделювання. Подальше вивчення подання просторової та атрибутивної інформації у ГІС. Обробка в ГІС даних дистанційного зондування

Лекція 6. Геообробка для просторового аналізу. Формалізоване моделювання в ГІС. Геообробка і сучасна ГІС-платформа. Технологія геообробки. Запуск інструментів геообробки у робочій області та діалогові вікна. Ланцюжок обчислень і моделювання у ГІС-платформі. Генерація моделей за допомогою *Model Builder*. Генерація моделі. Вимоги до користувачів ГІС з т.з. загально-платформних знань, вмінь та навичок. Формалізоване моделювання геологічного середовища. Інтеграція і візуалізація даних. Вимоги до користувачів ГІС з т.з. вмінь та навичок у спеціалізованих предметних гал

Лекція 7. Аналіз даних дистанційного зондування для подальшого моделювання на настільних та веб- ГІС-платформах (настільна - ArcGIS та LandViewer – веб-платформа). Аналіз знімків та функції обробки. Векторизація об'єктів по різних джерелам зондування та покращення зображення. Інші можливості функціональності *Image Analysis* щодо обробки та аналізу знімків.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма навчання						заочна форма навчання					
	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
Розділ 1. Основи геоінформаційних систем і технологій												
Тема 1.1. Геоінформаційна концепція в географії	20	4	6			10	20	1	2			17
Тема 1.2. Сутність ГІС, та їх практичні застосування у геології та географії.	27	5	12			10	27	1	2			24
Разом за розділом 1	47	9	18			20	47	2	4			41
Розділ 2. Подальші прийоми роботи в середовищі ГІС. Просторовий аналіз та основи ГІС-моделювання												
Тема 2.1. Подальше вивчення подання просторової та атрибутивної інформації в ГІС. Вступ до ГІС-моделювання	44	8	16			20	44	2	6			36
Тема 2.2. Концепція Веб-ГІС	29	3	6			20	29	2	2			25
Разом за розділом 2	73	11	22			40	73	4	8			61
Усього годин	120	20	40			60	120	6	12			102

4. Теми практичних занять (по годинах для денного відділення)

№ з/п	Назва теми та короткий зміст заняття	Кількість годин
1	Продовження знайомства з ГІС-платформою <i>MapInfo</i> – робота з мультимедійним підручником – вибірка записів у таблиці; узагальнення записів у таблиці; злиття ГІС-об’єктів. Робота з <i>Практикумом # 4 із MapInfo: Вибірки та запити</i> (у другій частині уроку – інший контент у порівнянні з першою)	2
2	Продовження знайомства з ГІС-платформою <i>MapInfo</i> – робота з мультимедійним підручником – візуалізація і редагування таблиць. <i>Продовження роботи з Практикумом № 4 із MapInfo</i> . Продовження знайомства з ГІС-платформою <i>QGIS</i> : початок розгляду теми <i>Оформлення ГІС-карт</i>	2
3	Продовження знайомства з ГІС-платформою <i>MapInfo</i> – робота з мультимедійним підручником – підсумування таблиць. Виконання узагальнюючої вправи із <i>MapInfo</i> – побудова SQL-запитів та тематичних карт.	2
4	Продовження знайомства з пакетом геостатистичного та інтерполяційного моделювання <i>Vertical Mapper</i> Опитування за контентом <i>Практикуму № 4 із MapInfo</i> . Початок роботи з <i>Практикумом № 5 – Тематичні карти MapInfo</i>	2
5	Перше знайомство з повноформатною ГІС-платформою <i>ArcGIS 10.X</i> – виконання <i>Практикуму № 1 – Основи ArcGIS</i> . Продовження роботи на платформі <i>QGIS</i> – оформлення карт: побудова тематичних карт, візуалізація полігональних об’єктів	2
6	<i>Продовження роботи з пакетом Vertical Mapper</i> – інтерполяція та побудова геостатистичних поверхонь.. Продовження виконання <i>Практикуму № 5 із MapInfo – тематичні карти MapInfo</i> .	2
7	Продовження знайомства з <i>QGIS</i> – пошук ГІС-об’єктів. Закінчення виконання <i>Практикуму № 5 із MapInfo</i> . Продовження роботи на платформі <i>ArcGIS</i> у рамках розділу <i>Знайомство з ГІС – Шари карти і вибірка об’єктів</i> .	2
8	Початок виконання <i>Практикуму № 6 із MapInfo – каталоги програм MapInfo</i> . Продовження роботи на платформі <i>ArcGIS 10.x</i> : робота з ГІС-об’єктами	2
9	Продовження знайомства з <i>QGIS</i> – пошук лінійних об’єктів, що перетинають інші об’єкти. <i>Продовження виконання Практикуму № 6 із MapInfo</i> .	2
10	Робота на ГІС-платформі <i>QGIS</i> – закінчення теми <i>Оформлення ГІС-карт</i> .	2
11	Робота на платформі <i>QGIS</i> – Поєднання атрибутів об’єктів, базуючись на змістовних обмеженнях цих об’єктів. <i>Закінчення виконання</i>	2

	<i>Практикуму № 1 із ArcGIS. Робота із новим підручником із ГІС-платформи ArcGIS – Getting to Know ArcGIS.</i>	
12	Робота з ГІС платформою ArcGIS 10.x – початок нового розділу: <i>Проектування змісту ГІС-карт</i>	2
13	<i>Робота з QGIS – Запити до графіків та їх редагування. Продовження роботи з пакетом Vertical Mapper – Завдання № 2 – підготовка даних із інших форматів.</i>	2
14.	<i>Робота з QGIS – створення компоновки карт. Самостійна Робота 1.1 платформи ArcGIS 10.x (обробка статистичних даних щодо житлового фонду США).</i>	2
15.	<i>Робота з QGIS – додання діаграм та таблиць, виведення карти на друк. Продовження роботи із новим підручником із ГІС-платформи ArcGIS – Getting to Know ArcGIS – робота з ArcCatalog</i>	2
16.	<i>Продовження роботи із новим підручником із ГІС-платформи ArcGIS – Getting to Know ArcGIS – робота з ArcMap. Робота з Практикумом № 2 із ArcGIS – Робота з атрибутивними таблицями.</i>	2
17.	<i>Робота з QGIS – створення шейп-файлів із ГІС-об’єктів. Підготовка і виконання Семестрового контрольного проекту із ГІС-Платформи QGIS. Закінчення Практикуму № 2 із ArcGIS</i>	2
18.	Робота з ArcGIS: компоновка і оформлення ГІС-карт. Початок <i>Виконання Практикуму № 3 із ArcGIS – Вибірki та запити</i>	2
19.	Продовження роботи з ArcGIS: управління масштабуванням, створення карт хороплет. Виконання підсумкових завдань із компоновки і оформлення ГІС-карт	4
	Разом	40

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Форма контролю
1	Створення та редагування векторних об’єктів у середовищі ГІС-платформ <i>MapInfo Professional</i>	12	Захист роботи
2	Самостійне виконання вправ відповідно до змісту англomовного підручника із ГІС-платформи ArcGIS – <i>GIS-Tutorial</i>	8	Захист роботи
3.	Самостійне виконання тематичного завдання із ArcGIS 10.x: <i>робота з базами геоданих</i>	10	Захист роботи
4.	Самостійне виконання тематичного завдання із ArcGIS 10.x: <i>геокодування</i>	10	Захист роботи
5.	Робота із регіональними проектами у середовищі ГІС-платформи QGIS	20	Захист роботи
	Разом	60	

6. Індивідуальне завдання

Не передбачено

7. Методи контролю

Усні опитування – перевірка домашніх завдань, опитування на усних колоквіумах, письмове тестування на поточному контролі, письмове тестування на заліковому контролі.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання						Разом	Екзамен (контрольна робота)	Сума
Розділи 1			Розділ 2					
T.1	T.2	КР	T3	T4	T5			
ПР. 1-2	ПР. 3-7		ПР. 8-12	ПР.13-19				
4	6	10	15	25		60	40	100

T1, T2..., T3.... – теми розділів

ПР – практична робота

КР – контрольна робота, передбачена навчальним планом

Шкала оцінювання

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

9.

Рекомендована література

Основна література

1. *Костріков С.В.* Практикум із створення ГІС-карт, просторового аналізу і геообробки на повноформатних ГІС-платформах (на прикладі *ArcGIS 10.2* і *QGIS 3.16*): Навчально-методичний посібник для студентів вишів / С. В. Костріков, Д. С. Серьогін, К. О. Кравченко. – Харків: Вид-во ХНУ, 2022. – 499 с.
2. *Костріков С.В., Сегіда К.Ю.* Теоретична і прикладна геоінформатика. Навчальний посібник для студентів університетів. – Харків: Вид-во ХНУ, 2016. – 592 с.
3. *Костріков С.В., Воробйов Б.Н.* Практична геоінформатика для менеджменту охорони довкілля. Навчальний посібник – Харків: Вид-во ХНУ, 2003.- 104 с.

4. *Самойленко В.М.* Географічні інформаційні системи та технології: Підручник. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с.
5. *Світличний О.О., Плотницький С.В.* Основи геоінформатики: Навчальний посібник / За заг. ред. О.О. Світличного. — Суми: ВТД - Університетська книга, 2005.

Допоміжна література

1. *Костріков С.В.* Геоінформаційне моделювання природно-антропогенного довкілля. – Харків: Вид-во ХНУ, 2014. – 484 с.
2. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с.
3. *Костріков С.В.* Інформаційні технології в територіальному менеджменті. Навчально-методичний посібник / С.В. Костріков. – Харків: РВВ ХНУ, 2015. – 56 с.
4. *Керівництво користувача QGIS.* [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://docs.qgis.org/2.14/ru/docs/user_manual/index.html
5. *ArcGIS Desktop. ArcGIS 10.2. ArcMap.* On-line references: https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/latest/get-started/introduction/a-quick-tour-of-arcmap.htm#ESRI_SECTION1_0C7B8A5B34B843B9A720E9FB85280540
6. *Bolstand, P.* GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems. 3rd Edition. – NY: Eider Press, 2008. – 450 p.
7. *Grazer A., Mearns B., Mandel A. et al.* QGIS: Becoming a GIS Power User – Learning Path. – Birmingham-Mumbai: Packt, 2018. - 819 p.
8. *Law M., Collins A.* Getting to Know ArcGIS Desktop. 5th Edition – Redlands: Esri Press, 2018. – 856 p.
9. *Gorr W.L., Kurland K.S.* GIS Tutorial. Workbook for ArcView. 4th Edition. Redlands: Esri Press, 2010. – 355 p.
10. *Gorr W.L., Kurland K.S.* GIS Tutorial for ArcGIS Desktop 10.8. - Redlands: Esri Press, 2020. – 620 p.
11. *Harder C., Ormsby T., Balstrom T.* Understanding GIS: an ArcGIS project workbook. 2nd edition. - Redlands, Calif. : Esri Press, 2016. – 372 p.
12. *Zeiler M.* Modeling of our world: ESRI guide for projecting geodatabases. 2nd edition. – Redlands: ESRI, 2007 – 254 p.