

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОГРАФІЇ

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
директор Інституту географії
НАН України, член-кореспондент
НАН України
Маруняк Є.О.



_____ липня _____ 2021 р.

ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Геоінформаційне картографування

(назва навчальної дисципліни)

рівень підготовки доктор філософії

(назва освітнього рівня)

галузі знань 10 Природничі науки

(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 103 Науки про Землю

(код і назва спеціальності)

Шифр за навчальним планом СП 01

Київ-2021

Розробник програми: завідувач сектору картографії, доктор географічних наук, академік НАН України Руденко Л.Г.

Рецензенти: провідний науковий співробітник відділу картографії, кандидат географічних наук Поливач К.А.

завідувач кафедри картографії Київського національного університету імені Тараса Шевченка, доктор географічних наук Даценко Л.М.

Затверджено на засіданні Вченої ради Інституту географії НАН України
« 14 » липня 2021 р., протокол № 11

Опис початкової дисципліни СП 01

Шифр

Геоінформаційне картографування

назва дисципліни

Загальні характеристики дисципліни	Навчальне навантаження з дисципліни	Методи навчання і форми контролю
Галузь знань 10 Природничі науки (шифр, назва)	Кількість кредитів – 3 ЄКТС	<i>Методи навчання</i>
Напрямок підготовки (код, назва) 103 Науки про Землю	Загальна кількість годин - 90	Лекції із застосуванням мультимедійних засобів навчання. Семінарські заняття
Освітній рівень доктор філософії	Лекції: 20	<i>Форми поточного контролю</i> Модульна контрольна робота
Статус дисципліни (Нормативна/вибіркова) Нормативна	Семінарські заняття: 20	
Рік вивчення дисципліни за навчальним планом 2	- Індивідуальна робота:	
Семестр III	- Самостійна робота:	
Тижневе навантаження (год.) - аудиторне: 2 години - самостійна робота: 4 години	50 Співвідношення аудиторних годин і годин СРС:	<i>Форма підсумкового контролю</i>
Мова навчання – українська	1/2	Іспит
Передумови навчання Філософія науки та культури		

1. МЕТА, ЗАВДАННЯ, ПРОГРАМНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ І РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Метою вивчення дисципліни є ознайомити аспірантів з основами геоінформаційних технологій, а також з основами структури, принципами створення, функціонування та застосування географічних інформаційних систем; засвоїти алгоритм схеми проектування і створення ГІС.

1.2. Основними завданнями є: Отримати знання щодо структури та функцій сучасних геоінформаційних систем, особливостей створення і використання просторових баз даних, можливостей тематичного картографування в ГІС. Навчитись користуватись інтерфейсом ГІС-пакету Qgis для створення тематичних просторових баз даних; використовувати знання ГІС-технології для вирішення задач, пов'язаних з просторово-розподіленою інформацією; використовувати набуті навички роботи з просторово-розподіленою інформацією в середовищі ГІС для створення тематичних карт.

1.3. У результаті вивчення основ ГІТ у студента мають бути сформовані такі компетентності :

Загальні :

- здатність до провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності;
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій у процесі навчання або дослідження, пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність до прийняття рішень у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та прогнозування;
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Фахові:

- здатність проектувати і складати різноманітні тематичні карти, аналізувати інформацію за географічними картами, атласами та іншими картографічними творами, використовувати ГІС-технології в обов'язку, необхідному для роботи вчителя географії та вирішення задач, пов'язаних із просторово-розподіленою інформацією в середовищі ГІС.
- здатність до системного географічного мислення, критичного сприйняття інформації, розуміння та пояснення основних фізико-географічних та суспільно-географічних процесів, що відбуваються у географічному просторі на різних просторових та часових рівнях його організації, уміння встановлювати географічні закономірності та причинно-наслідкові зв'язки між компонентами природи та суспільства.

1.4. Програмні результати навчання (ПРН)

Аспірант:

- застосовує базові знання з природничих наук у навчанні та професійній діяльності при вивченні Землі, геосфер, материків і океанів, України, природних комплексів;

– встановлює закономірності територіальної організації суспільного виробництва та населення, просторових процесів та форм організації життя людей у світі, його регіонах та країнах, в Україні та її регіонах;
– складає різноманітні тематичні карти, застосовуючи різні графічні прийоми, аналізує інформацію за географічними картами, атласами та іншими картографічними творами; застосовує ГІС-технології в обсязі, необхідному для роботи вчителя географії та для вирішення задач, пов'язаних з просторово-розподіленою інформацією в середовищі ГІС.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розділ 1. Геоінформаційні технології, геоінформаційні системи, геоінформатика

Тема 1. Геоінформаційні технології, геоінформаційні системи та геоінформатика: їх місце та роль в науці і суспільстві. Предмет, цілі та методи геоінформатики. Геоінформатика та науки про Землю. Геоінформатика як технологія. Інформаційні системи та їх різновиди. Географічні інформаційні системи як основа геоінформатики. Геоінформатика як виробнича діяльність.

Тема 2. Структура та функції ГІС. Сучасні підходи до структурування ГІС. Апаратні засоби ГІС. Програмні засоби ГІС. Інформаційний блок ГІС. Блок аналізу та моделювання. Функції ГІС: підготовка та ведення банків даних; інформаційно-довідкова; автоматизованого картографування, картографічних підрахунків, просторового аналізу та моделювання.

Тема 3. Електронна версія Національного атласу України як приклад сучасної ГІС. Структура НА України. Технології та інтерфейс. Можливості роботи з електронними картами.

Тема 4. Теоретичні основи геоінформаційного картографування. Сутність і принципи геоінформаційного картографування. Понятійна система геоінформаційного картографування. Теоретичні аспекти геоінформаційного моделювання. Система геоінформаційних моделей. Інтеграція функцій картографічного моделювання і ГІС-аналізу в геоінформаційних системах у процесі географічних досліджень.

Тема 5. Моделі та бази даних в середовищі ГІС. Форми подання географічної інформації. Класи просторових об'єктів. Тематичні шари. Моделі даних атрибутивної інформації: ієрархічна, стільникова, реляційна. Набори растрових даних. Етапи проектування просторових баз даних.

Тема 6. Системи управління базами даних та їх використання в ГІС-технології. Організація запитів. Здійснення запитів за атрибутами та за положенням у просторі. Синтаксис побудови запитів у Qgis.

Розділ 2. Методи географічного аналізу та методи картографування в ГІС

Тема 7. Методи формалізації географічної (просторової) інформації.

Класифікація і структуризація географічної інформації. Метод регулярних сіток, растровий метод, векторний метод представлення матричних даних. Растр-векторне та вектор-растрове перетворення.

Тема 8. Методи географічного аналізу в ГІС. Статистичний аналіз. Картографічні операції. Функції вибору, побудови буферів, оцінки географічного співпадання та вмикання, близькості, побудови полігонів. Оверлейний аналіз. Сітковий аналіз, аналіз рельєфу.

Тема 9. Можливості та методи тематичного картографування в ГІС.

Тематичне картографування в середовищі QGIS. Створення цифрових карт на топографічній основі. Використання тематичних шаблонів (ранжовані діапазони, стовпчасті картодіаграми, колові картодіаграми) при створенні тематичних карт. Картографування природних та антропогенних об'єктів.

Тема 10. Створення і редагування цифрових карт (просторових баз даних) в середовищі ГІС QGIS на основі екранного дигітизування картографічних матеріалів. Технологія проектування просторових баз даних. Механізми введення просторової інформації (конвертація, векторизація, редагування атрибутів, генералізація). Створення тематичних шарів в Qgis на топоосновах. Векторизація растрових картографічних зображень топооснов.

Тема 11. Створення і редагування цифрових карт (просторових баз даних) в середовищі QGIS на основі екранного дигітизування матеріалів Google Map. Проектування і створення тематичних цифрових карт (просторових баз даних) на основі відкритих оцифрованих картографічних матеріалів (напр. OpenStreetMap). Особливості векторизації растрових картографічних зображень географічних об'єктів з використанням відкритих матеріалів Google матеріалів (напр. OpenStreetMap).

Тема 12. Основи геостатистичного аналізу і моделювання. Просторова інтерполяція. Глобальні методи інтерполяції (класифікації, полігональна регресія, регресійні моделі). Локальні методи просторової інтерполяції (метод найближчого сусідства, метод середнього зваженого обернено пропорційно відстані, метод сплайнів). Методи локально-стохастичної інтерполяції (кригінг). Вибір методу інтерполяції. Інтерпольована карта. Технологія здійснення просторової інтерполяції в Qgis/

Тема 13. Використання ГІС-технологій в сучасній географії. Функції ГІТ: Інформаційно-довідкова функція ГІТ – створення і підтримка банків просторово-координованої інформації. Функція автоматизованого картографування – створення тематичних карт і атласів. Функція просторового аналізу і моделю-

вання природних, природно-господарських і соціально-економічних систем. Функція моделювання процесів у територіальних системах. Функція підтримки прийняття рішень у плануванні, проектуванні та управлінні. Галузі застосування ГІТ: управління земельними ресурсами, земельні кадастри; інвентаризація і облік об'єктів розподіленої виробничої інфраструктури і управління ними; тематичне картографування практично в будь-яких сферах його використання; морська картографія і навігація; аеронавігаційне картографування і управління повітряним рухом; навігація і управління рухом наземного транспорту; дистанційне зондування; управління природними ресурсами (водними, лісовими тощо); моделювання процесів у природному середовищі, управління природоохоронними заходами; моніторинг стану навколишнього середовища; реагування на надзвичайні і кризові ситуації; геологія, мінерально-сировинні ресурси і гірничодобувна промисловість; планування і оперативне управління перевезеннями; проектування, інженерні дослідження і планування в містобудуванні, архітектурі, промисловому і транспортному будівництві; планування розвитку транспортних і телекомунікаційних мереж; комплексне управління і планування розвитку території, міста; сільське господарство; туризм; маркетинг, аналіз ринку; археологія; безпека, військова справа і розвідка; загальна і спеціальна освіта. Використання програмних пакетів: Googl Earth Pro, MapInfo, ArcInfo, QGIS.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	Усьо- го	у тому числі			Усьо- го	у тому числі		
	л	л.р.	с.р.		л	л.р.	с.р.	
<u>Змістовий модуль 1.</u> <u>Основи геоінформатики, геоінформаційні технології</u>								
Тема 1. ГІТ, ГІС та геоінформатика: їх роль та місце в науці і суспільстві	6	1		5				
Тема 2. Структура та функції ГІС	6	1		5				
Тема 3. Електронна версія Національного атласу України як приклад сучасної ГІС	7		2	5				
Тема 4. Теоретичні основи геоінформаційного картографування	7	1		6				
Тема 5. Моделі та бази даних в середовищі ГІС.	8	1	2	5				
Тема 6. Системи управління базами даних та їх використання в ГІС-технології. Організація запитів.	8		2	6				
Разом за розділом 1	45	10	10	25				
<u>Змістовий модуль 2.</u> <u>Методи географічного аналізу та методи картографування в ГІС</u>								
Тема 7. Методи формалізації географічної (просторової) інформації	9		2	7				
Тема 8. Методи географічного аналізу в ГІС	11	2	2	7				
Тема 9. Можливості та методи тематичного картографування в ГІС	9	2	-	7				
Тема 10. Створення і редагування цифрових карт в середовищі ГІС QGIS на основі екранного дигітизування картографічних матеріалів	16		6	10				
Тема 11. Створення і редагування цифрових карт в середовищі QGIS на основі екранного дигітизування матеріалів Google Map	14	1	6	7				
Тема 12. Основи геостатистичного аналізу і моделювання. Просторова інтерполяція	11		4	7				

Тема 13. Використання ГІС в сучасній географії	8	1		7				
Разом за розділом 2	45	10	10	25				
Разом годин	90	20	20	50				

4. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<u>Розділ 1.</u>		
<u>Геоінформаційні технології, геоінформаційні системи, геоінформатика</u>		
1.	Електронний Атлас України	2
2.	Структура і основні функції пакету Qgis	2
3.	Структура картографічних баз даних. Організація запитів.	2
	Разом	6
<u>Розділ 2.</u>		
<u>Методи географічного аналізу та методи картографування в ГІС</u>		
4.	Тематичне картографування в середовищі QGIS на основі попередньо створеної бази даних	4
5.	Підготовка електронних картографічних матеріалів до екранного дигітизування	2
6.	Створення і редагування цифрових карт в середовищі QGIS та MapInfo на основі екранного дигітизування картографічних матеріалів	2
7.	Створення і редагування цифрових карт в середовищі QGIS на основі екранного дигітизування матеріалів Googl Earth	2
8.	Основи геостатистичного аналізу і моделювання. Просторова інтерполяція	2
	Разом	14
	Разом за курс	20

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<u>Розділ 1.</u> <u>Геоінформаційні технології, геоінформаційні системи, геоінформатика</u>		
1	Україна як батьківщина геоінформатики	4
2	Хорологічна та системна парадигми геоінформаційного картографування	4
3	Топологія цифрових карт	4
4	Використання картографічної інформації Електронного Атласу України для викладання географії України	6
5	Електронний атлас Національний Атлас України	4
6	Організація запитів (пакет QGIS)	4
7	Створення табличних і картографічних баз даних на основі базових (пакет QGIS)	5
	Разом за 1 розділ	25
<u>Розділ 2.</u> <u>Методи географічного аналізу та методи картографування в ГІС</u>		
8	Створення тематичної цифрової карти на основі існуючої бази даних (за індивідуальним завданням)	4
9	Редагування та оформлення створеної цифрової карти	4
10	Присвоювання додаткової атрибутивної інформації оцифрованим об'єктам	3
11	Створення, редагування та оформлення цифрової карти своєї місцевості	6
12	Створення цифрової карти рельєфу методом інтерполяції	6
13	Підготовка просторової бази даних за темою курсової роботи	6
14	Підготовка питань для самоконтролю та підсумкового контролю	6
	Разом за 2 розділ	25
	Разом за курс	50

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Основні форми навчального процесу при вивченні дисципліни:

- навчальні заняття;
- самостійна робота студентів;
- робота в науковій бібліотеці ЦДПУ імені В. Винниченка та мережі Інтернет;
- контрольні заходи.

Види навчальної роботи студентів:

- лекція з використанням структурно-логічних схем;
- лабораторна (практична) робота;
- консультація;
- екзамен.

У процесі вивчення дисципліни «Геоінформаційні технології в географії» застосовуються наступні методи навчання:

За типом пізнавальної діяльності:

- пояснювально-ілюстративний;
- репродуктивний;
- проблемного викладу;
- частково-пошуковий;
- пошуковий;
- дослідницький.

За джерелами знань:

- словесні – розповідь, пояснення, лекція, бесіда, дискусія;
- наочні – демонстрація, ілюстрація;
- практичні - практичні (лабораторні) роботи у комп'ютерному класі з використанням просторових даних, комп'ютерної техніки і спеціальних геоінформаційних програм; самостійна робота студентів з різними джерелами інформації просторової інформації із застосуванням комп'ютерів та відкритого програмного продукту Qgis; складання конспектів (тез); підготовка звітів виконаних лабораторних робіт, повідомлень, презентацій.

За логікою пізнання:

- аналіз;
- синтез;
- узагальнення;
- порівняння;
- систематизації;
- класифікації;
- абстрагування.

Методи під час дистанційного навчання:

- телекомунікаційні (інтерактивні комп'ютерні відеолекції і лабораторні заняття, on-line консультації, самостійна робота з використанням навчальних платформ Zoom, Wiki ЦДПУ, Classtime, Classroom, а також меседжерів Telegram, Viber, WhatsApp, Messedger;

- геоінформаційні (використання програмних ГІС-ресурсів: Національний атлас України, Геологічний словник, Googl Earth, Qgis тощо).

7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання якості знань аспірантів здійснюється шляхом поточного, модульного, підсумкового (семестрового) контролю за 100-бальною шкалою оцінювання, за шкалою ECTS та національною шкалою оцінювання.

Використовуються такі форми оцінювання знань:

Підсумкове: екзамен.

Поточні:

- поточне опитування (усне і письмове) та тестування;
- оцінювання активності і знань студентів під час лекційних та лабораторно-практичних занять;
- оцінювання виконаних лабораторних робіт;
- оцінювання самостійно виконаних індивідуальних завдань;
- контрольні роботи (за розділами);
- контрольні заходи (опитування, тестування, контрольні роботи) з використанням навчальних платформ Zoom, Wiki ЦДПУ, Classtime, Classroom, а також меседжерів Telegram, Viber, WhatsApp, Messedger і ГІС-продуктів Googl Earth та Qgis);

Під час оцінювання знань студентів враховуються:

- правильність і усвідомленість викладу змісту теоретичних питань, повнота розкриття понять, точність застосування наукових термінів;
- здатність студентів встановити різницю між фактами і наслідками;
- правильність виконання практичних завдань;
- уміння використання ГІС продуктів для створення просторових баз даних;
- якість оформлення лабораторних робіт;
- мовна грамотність, логічність і послідовність викладу матеріалу на папері;
- самостійність відповіді.

8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТА РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ АСПІРАНТИ

Оцінювання здійснюється відповідно до вищезазначених компетентностей за результатами того чи іншого виду навчального процесу.

Для оцінюванні засвоєння будь-якого виду навчального матеріалу використовується 100-бальна шкала. За цією ж шкалою здійснюється і підсумкове оцінювання навчальних досягнень.

Шкала оцінювання

Рейтингова	ECTS	Національна (інституційна)
90 – 100	A	відмінно / Excellent
82-89	B	добре / Good
74-81	C	
64-73	D	задовільно / Satisfactory
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно / Fail
0-34	F	

Залежно від виду роботи використовуються наступні вагові коефіцієнти:

Для лекційного заняття – 0,01

Для лабораторної роботи – 0,02 (для 10 і 11 – 0,06, для 12 – 0,04)

Для індивідуальної роботи – 0,04

Для контрольної роботи – 0,04

Для екзамену – 0,40

Для визначення кількості балів необхідно оцінку у 100-бальній системі помножити на відповідний коефіцієнт.

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Навчально-методичний комплекс з дисципліни «Геінформаційні технології в географії».
2. Тексти лекцій (в електронному варіанті).
3. Навчальні практикум «Геінформаційні технології в географії».
4. Електронні навчальні посібники.
5. Рисунки і таблиці у вигляді слайдів.
6. Банки даних топооснов М 1:100000.
7. Банки даних населення окремих районів різних областей України.
8. Програмні продукти Qgis та Googl Earth.
9. Питання для підготовки до підсумкового контролю.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Андрійчук Ю.М., Ямелинець Т.С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі: навч. посіб. Львів: «Простір-М», 2015. 284 с.
2. Атлас України. Пілотний проект електронної версії Національного атласу України/Інститут географії НАН України. ТЦВ «Інтелектуальні системи ГЕО. К., 2000.
3. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. М.: Изд-во Моск. унта, 1997. 64 с.
4. Вовк В.М., Мацібора О.В. Геоінформатика. Практикум: навчальний посібник для студентів. Кіровоград: ПП. «Центр оперативної поліграфії «Авангард» – 2007.- 65 с.
5. Вовк В.М., Мацібора О.В. Геоінформатика. Практикум: навчальний посібник. 2-е вид. переробл. і доповн. Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2010. 88 с.
6. Вовк В.М., Мацібора О.В. Геоінформаційні технології в географії: навчально-методичний посібник. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2015, 76 с.
7. Геоінформаційне картографування в Україні: концептуальні основи і напрями розвитку / [Руденко Л.Г., Козаченко Т.І., Ляшенко Д.О., Борковська А.І. та ін.]; під ред. Л.Г. Руденка К.: Наукова думка, 2011. 104 с.
8. Линник В.Г. Построение геоинформационных систем в физической географии. М.: МГУ, 1990. 80 с.
9. Основы геоинформатика / [Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С.]; под ред. В.С. Тикунова. М.: Изд. Центр "Академия", 2004. 352 с.
10. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи системи та технології / В.М. Самойленко. К.: Ніка-Центр, 2010. 448 с.
11. Самойленко В.М., Даценко І.О., Діброва І.О. Проектування ГІС: Підручник. К.: «Прінт сервіс», 2015. 256 с.
12. Светличный А.А., Андерсон В.Н., Плотницкий С.В. Географические информационные системы: технология и приложения. Одесса: Астропринт, 1997. – 196 с.
13. Світличний О.О., Плотницький С.В. Основи геоінформатики: Навчальний посібник/ За заг. Ред.. О.О,Світличного Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. 295 с.
14. Цветков В.Я. Основы работы с MapInfo. Методические указания. Центр информатизации МОПОРФ. М. 1998. 58 с.
15. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник. Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 313 с.

Додаткова

12. Берлянт А.М. Карти виртуального мира // География в школе. 2001, №8. с. 3-9.
13. Боголюбов В.М. Проблеми формування навчальних програм з геоінформатики при підготовці фахівців – екологів // Геоінформатика. 2002, №2. с. 62-65.
14. Жуков М.Н. Геоінформатика і вища геологічна освіта // Геоінформатика. 2002, №2. с. 59-62.

15. Козаченко Т.І. Теоретичні аспекти геоінформаційного картографування. Укр. геогр. журн. 2009. № 4. С. 51-56.
16. Кошкарєв А.В., Тикунов В.С. Геоінформатика. М.: Картогеоцентр Геодезиздат, 1993.
17. Кулінкович А.Є., Якимчук М.А. Геоінформатика: Історія становлення, предмет, метод, задачі (Сучасна точка зору) Стаття II // Геоінформатика. 2002, No 1. С. 7-19
18. Лычак А.И., Бобра Т.В. ГИС в территориальном планировании. Часть 1. Основные понятия и приемы работы. Учебно-методическое пособие. Симферополь: ТНУ, 2003. 167 с.
19. Лычак А.И., Бобра Т.В. Новые компьютерные технологии в экологии. Учебное пособие. Симферополь: ТНУ. 2003. 167 с.
20. Longley Paul A., Longley Paul [et al] Geographical Information Systems and Science [Book]. Chichester: JohnWiley & Sons Ltd, 2005. 2 : 537 p.
21. 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 напрямки розвитку туризму та рекреації в регіонах України". // Збірник наукових праць. Кіровоград: КЛАНУ, 2015. С. 220-227.
22. 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.

10. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Національна бібліотека України ім. І.І. Вернадського. Режим доступу: www.nbuv.gov.ua
2. Он-лайн енциклопедія «Британіка». Режим доступу: www.britannica.com
3. Україномовна версія он-лайн енциклопедії «Вікіпедія». Режим доступу: www.uk.wikipedia.org
4. Науки про Землю/ Електронний довідник студента. Режим доступу: <http://www.students.by/earth.htm>
5. ГІС-асоціація України. Режим доступу: <http://gisa.org.ua/>
6. Сайт компанії «Високі технології». Режим доступу: <http://www.citymap.odessa.ua/?44>
7. Сайт Інституту географії НАН України: www.igu.org.ua
8. Сайт Національного атласу України: www.igna.org.ua
9. Офіційний сайт QGIS – вільної інформаційної системи з відкритим доступом: www.qgis.org
10. Сайт проекту Freegis (вільний ГІС): www.freegis.org
11. Сайт платформи ArcGis: www.arcgis.com
12. Сайт "Золоте програмне забезпечення": www.goldensoftware.com
13. Навчально-науковий веб-ресурс «Геологічний словник». Режим доступу: <http://geodictionary.com.ua/>
14. Сайт компанії Esri - URL: <https://www.esri.com/en-us/what-is-gis/overview>
15. Geographic information system (GIS) на Wiki – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Geographic_information_system
16. Qgis на Wiki – URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/QGIS>