

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра Геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету
_____ Євсюков Т.О.
«___» _____ 2021 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри Геоінформатики і
аерокосмічних досліджень Землі
Протокол № 15 від 11 травня 2021 р.

Завідувач кафедри Геоінформатики і
аерокосмічних досліджень Землі
_____ С.С. Кохан

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС

дисципліни

РОЗРОБКА ВЕБ-ЗАСТОСУВАНЬ

Галузь знань	<u>19. Архітектура та будівництво</u>
Спеціальність	<u>193. Геодезія та землеустрій</u>
Факультет	<u>Землевпорядкування</u>
Розробники	<u>доцент, к.т.н., Дроздівський О.П.</u>
	(посада, науковий ступінь, вчене звання)

	(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра Геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету
_____ Євсюков Т.О.
«__» _____ 2021 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри Геоінформатики і
аерокосмічних досліджень Землі
Протокол № 15 від 11 травня 2021 р.,

Завідувач кафедри Геоінформатики і
аерокосмічних досліджень Землі
_____ С.С. Кохан

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

РОЗРОБКА ВЕБ-ЗАСТОСУВАНЬ

Галузь знань	19. Архітектура та будівництво
Спеціальність	193. Геодезія та землеустрій
Факультет	Землевпорядкування
Розробники	доцент, к.т.н., Дроздівський О.П. _____ (посада, науковий ступінь, вчене звання) _____ (посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2021 р.

Робоча програма дисципліни «Розробка веб-застосунків» для студентів спеціальності 193 Геодезія та землеустрій.

«11» травня 2021 р. – 13 с.

Розробники: доцент Дроздівський О.П.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі

Протокол від. «11» травня 2021 р. № 15

Завідувач кафедри д.т.н. професор Кохан С.С.

«__» _____ 2021 р. _____ (С.С. Кохан)
(підпис)

Схвалено вченою радою факультету землевпорядкування

Протокол від «13» травня 2021 р. №10

«__» _____ 2021 р. Голова _____ (Т.О.Євсюков)
(підпис)

© Дроздівський О.П., 2021 р.
© НУБіП, 2021 р.

**1. Опис навчальної дисципліни
Розробка веб-застосунків**

Галузь знань, освітній ступінь, спеціальність		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво	
Спеціальність	193 Геодезія та землеустрій	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3,0	
Кількість змістовних модулів	2	
Курсовий проект (робота)(за наявності)		
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання		
	денна повна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	3	
Семестр	6	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	
Самостійна робота	30 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	

2. Мета і завдання навчальної дисципліни

Мета: Дисципліна “Розробка веб-застосунків” забезпечує можливість отримання необхідних знань з веб-технологій та формування практичних навичок застосування широкого спектру інформаційних технологій для створення сучасних геоінформаційних веб-додатків, з використання сучасних інструментальних засобів.

Завдання: Завдання дисципліни полягає в наданні студентам знань щодо сучасних підходів до побудови багатофункціональних веб-додатків, їхньої взаємодії з реляційними СКБД.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- теорію розподілених баз даних;
- теоретичні основи веб-програмування;
- теоретичні основи інтернет-технологій;
- технології розробки та проектування веб-сайтів;
- складові компоненти клієнтської та серверної частин веб-сайтів;
- сучасні інструментальні засоби, що використовуються в розробці веб-сайтів;

вміти:

- самостійно налаштувати робоче середовище для розробки та функціонування веб-додатка;
- проектувати та реалізувати архітектуру веб-додатка;
- проектувати та реалізувати інтерфейс користувача;
- проектувати та реалізувати серверну частину веб-системи;
- проектувати та реалізувати серверну частину веб-системи.

Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду компетентностей:

- загальні компетентності:

ЗК06. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології;

- спеціальні компетентності:

СК01. Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері геодезії та землеустрою

СК03. Здатність застосовувати нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали у професійній діяльності

СК04. Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.

СК05. Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою;

результати:

РН4. Знати та застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали в сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузей.

РН5. Застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

повного терміну денної форми навчання:

Змістовий модуль 1. Програмування сценаріїв веб-сторінок з використання мови JavaScript

Тема лекційного заняття 1. Вступ до курсу

Мета і призначення дисципліни. Компоненти веб-програми(додатка) - основні та додаткові. Веб-програмування на стороні клієнта (як HTML, CSS, і JavaScript працюють разом в браузері).

Тема лекційного заняття 2. Об'єктна модель документа (DOM) та події

Основи DOM. Поняття об'єкта. Клас об'єкта, абстрактний клас та екземпляр об'єкта. Об'єкти в комп'ютерних програмах

Тема лекційного заняття 3. Мова програмування JavaScript: вирази, керуючі структури, масиви і функції.

Блоки. Умовні вирази та оператори. Вирази вибору. Цикли. Функції.

Тема лекційного заняття 4. Бібліотека EXTCORE

Призначення, використання та ключові об'єкти. Правила доступу до елементів. Робота з атрибутами

Тема лекційного заняття 5. Бібліотека EXTCORE та об'єкти веб-оглядача

Керування елементами веб-сторінки. Оброблення подій. Об'єкти веб-оглядача.

Тема лекційного заняття 6. Створення інтерактивних веб-сторінок

Керування розмірами блочних контейнерів. Робота зі стрічкою навігації. Переходи між сторінками. Робота зі списками. Робота з текстом.

Тема лекційного заняття 7. Створення веб-форм та елементів керування

Веб-форми та елементи HTML. Призначення елементів веб-форм та елементів керування. Створення веб-форм та елементів керування.

Змістовий модуль 2. Основи розроблення геопорталів

Тема лекційного заняття 8. Основи Веб-ГІС

Що таке Веб-ГІС? Види Веб-ГІС. Чому впроваджуються Веб-ГІС?

Тема лекційного заняття 9. Види та призначення геоінформаційних веб-сервісів

Парадигма розподілених обчислень. Що таке веб-сервіс? Геоінформаційні веб-сервіси.

Тема лекційного заняття 10. Архітектура геоінформаційних веб-сервісів

Класифікація елементів веб-сторінки. Правила опису та зберігання елементів. Класифікація подій.

Тема лекційного заняття 11. Технології створення геоінформаційних веб-сервісів компанії ESRI

Моделі розгортання ГІС. Рівні зберігання та відображення даних. Створення веб-додатків.

Тема лекційного заняття 12. Технології створення геоінформаційних веб-сервісів Open Geospatial Consortium Inc.

Проблеми інтеперабельності даних Веб-ГІС. Архітектура сервісів OGS. Рівні зберігання та відображення даних.

Тема лекційного заняття 13. Інструменти створення веб-інтерфейсів відображення картографічних матеріалів

Види, мета і призначення веб-інтерфейсів роботи з просторовими даними. Технологія OpenLayers. Технологія Leaflet. Технологія Google Maps API.

Тема лекційного заняття 14. Інструменти створення онлайн-геопорталів

Види, мета і призначення веб-інтерфейсів роботи з просторовими даними. Технологія Mapbender. Технологія QGIS Server/Web Client. Технологія MapServer. Технологія Oskari.

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма							заочна форма				
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі			
			л	п	лаб	інд	с.р.		о	л	п	лаб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Програмування сценаріїв веб-сторінок з використання мови JavaScript												
Тема 1	1	4	2		2							
Тема 2	2	4	2		2							
Тема 3	4	14	2		2							
Тема 4	4	14	2		2		10					
Тема 5	5	4	2		2							
Тема 6	6	14	2		2		10					
Тема 7	7-8	12	4		4							
Разом за змістовим модулем		52	16		16		20					
Змістовий модуль 2. Основи розроблення геопорталів												
Тема 8	9	4	2		2							
Тема 9	10	4	2		2							
Тема 10	14	6	2		2		10					
Тема 11	12	20	2		2							
Тема 12	13	9	2		2							
Тема 13	14	16	2		2							
Тема 14	15	16	2		2							
Разом за змістовим модулем		38	14		14		10					
Усього годин		90	30		30		30					

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

1	Основи роботи в JavaScript	2
2	Робота з базовими керуючими структурами в JavaScript	2
3	Робота з математичними функціями об'єкта Math в JavaScript	2
4	Робота з елементами DOM в JavaScript	2
5	Робота з рядковими функціями в JavaScript	2
6	Функції оброблення масивів в JavaScript	2
7	Прийоми роботи з логічними прапорцями на JavaScript	2
8	Оброблення подій в JavaScript	2
9	Основи роботи з Geoserver	2
10	Робота з шейп-файлами в Geoserver	2
11	Робота з мозаїкою растрів в GeoServer	2
12	Картографічна бібліотека і ГІС-клієнт OpenLayers3	2
13	Робота з шейп-файлами в OpenLayers3	2
14	Робота з мозаїкою растрів в OpenLayers3	2
15	Робота з атрибутивним даними в OpenLayers3	2
Разом		30

7. Самостійна робота студентів

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Програмування графіки на веб-сторінці	10
2	Робота с таймерами в JavaScript	10
3	Робота зі стилями в Geoserver	10
Разом		30

8. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Що таке Веб ГІС?
2. Класифікація Веб ГІС.
3. Чому Веб ГІС набувають широкого розповсюдження?
4. Парадигма розподілених обчислень.
5. Що таке веб-сервіс: визначення, архітектура?
6. Види Геоінформаційних веб-сервісів.
7. Компоненти веб-сторінки.
8. Архітектура сайту.
9. Способи побудови Веб-застосунків ESRI
10. Архітектура сервісів OGS.
11. Проблеми інтеперабельності веб-ГІС
12. Інструменти створення веб-інтерфейсів відображення картографічних матеріалів
13. Інструменти створення онлайн-геопорталів
14. Загальні рекомендації web-розроблення.
15. Загальні рекомендації frontend-розробки.
16. Загальні рекомендації backend-розробки.
17. Що таке поведінка Web-сторінки та Web-сценарій?
18. Об'єктна модель документа DOM.
19. Об'єкти браузера, їх властивості та методи.
20. Поняття об'єкта і екземпляра об'єкта.
21. Одержання екземпляра об'єкта.

22. Як одержати і задати розміри та місце розташування елемента Web-сторінки?
23. Як організувати доступ до потрібного елемента Web-сторінки?
24. Призначення мови JavaScript.
25. Прості типи даних в Javascript.
26. Складні типи даних в Javascript.
27. Об'єкт Object і використання його екземплярів JavaScript.
28. Змінні в Javascript, їхнє іменування та оголошення.
29. Властивості та методи екземпляра об'єкта в Javascript.
30. Робота з екземпляром об'єкта в Javascript.
31. Оператори в Javascript: арифметичні оператори, оператор об'єднання рядків, оператори присвоювання, оператори порівняння.
32. Оператори в Javascript: логічні оператори.
33. Пріоритет операторів в Javascript.
34. Умовні вирази та умовний оператор в Javascript.
35. Вирази вибору в Javascript.
36. Цикли в Javascript. Види циклів.
37. Правила написання виразів в Javascript.
38. Коментарі Javascript. Види коментарів.
39. Призначення бібліотеки Ext Core.
40. Оператори в Javascript: арифметичні оператори, оператор об'єднання рядків.
41. Ключові об'єкти бібліотеки Ext Core.
42. Поняття події та її оброблення. Події об'єкта Element.
43. Що таке функція в Javascript? Оголошення функцій.
44. Як здійснюється виклик функції в Javascript?

9. Методи навчання

При проведенні лекційних занять доцільно використовувати словесні методи навчання: пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія, з поєднанням наочних методів навчання: ілюстрування, демонстрування.

При проведенні лабораторних робіт доцільно використовувати такий словесний метод навчання як інструктаж з поєднанням наочних методів навчання ілюстрування та демонстрування, аспект цих занять полягає в тому, що вони сприяють зв'язку теорії з практикою, забезпечують набуття студентами навичок і вмінь користування стандартним та спеціальним програмним забезпеченням, застосуванні інформаційних технологій до кадастрових робіт та формують у студентів первинні навички та вміння дослідницьких дій. Лабораторні роботи проходять у лабораторії обладнаній комп'ютерами.

10. Форми контролю

Основними методами контролю знань, умінь та навичок студентів є з вивчення дисципліни «ГІС і бази даних» є: усне опитування, письмова та практична перевірка, стандартизований контроль у вигляді модульних тестових робіт, оцінка за індивідуальне навчальне завдання, підсумковий залік.

Загальне значення цих методів полягає в тому, щоб найліпшим чином забезпечити своєчасний і всебічний зворотний зв'язок між студентами і викладачами, на підставі якого встановлюється, як студенти сприймають та засвоюють матеріал.

Мета контролю визначає вибір методів, при цьому слід враховувати, що зазначені методи можуть застосовуватися у всіх видах контролю – лише комплексне їх застосування дає можливість регулярно та об'єктивно виявляти динаміку формування системи знань та умінь студентів. Кожний метод контролю має свої переваги і недоліки, сферу використання, ні один з них не може бути єдиним, здатним діагностувати усі аспекти процесу навчання. Отже:

- для контролю засвоєння лекційного матеріалу: усне опитування, письмові модульні контрольні роботи; поточне тестування; оцінка за індивідуальне навчальне завдання; підсумковий залік.

- для контролю і оцінювання лабораторних робіт: практична перевірка і оцінювання кожної лабораторної роботи.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання студента відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки НУБіП України» від 27.12.2019 р. протокол №5 з табл.1. Оцінювання студента відбувається згідно положення «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 27.02.2019 р. протокол №7 згідно табл.1.

Таблиця 1. Співвідношення між національними оцінками і рейтингом здобувача вищої освіти

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
ВІДМІННО	90-100
ДОБРЕ	74-89
ЗАДОВІЛЬНО	60-73
НЕЗАДОВІЛЬНО	0-59

Для визначення рейтингу студента із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації $R_{\text{ат}}$ (30 балів) додається до рейтингу студента з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$ (рейтинг з дисципліни = рейтинг з навчальної роботи + рейтинг з атестації)

$R_{\text{нр}} - 70\%$ від $R_{\text{дис}} - 70$ балів.

$R_{\text{ат}} - 30\%$ від кількості балів рейтингу з дисципліни – 30 балів.

Рейтинг за навчальну роботу враховує відвідування лекцій та засвоєння теоретичного матеріалу, виконання та захист лабораторних робіт, контроль теоретичних знань: $R_{\text{нав}} = R_{\text{лек}} + R_{\text{лаб}} + R_{\text{сам}} + R_{\text{контр}}$.

Критерії оцінки за відвідування лекції $R_{\text{лек}}$

Максимальний бал за відвідування 1 лекції отримує студент який присутній на лекції, бере активну участь в обговоренні теми лекції, відповідає на запитання лектора, наводить приклади, старанно веде конспект лекції.

Мінімальний (достатній) бал (0,6 від максимального балу) за відвідування лекції отримує студент який запізнився на лекцію не більше ніж на 5 хв., неухажний (але не порушує дисципліну), пасивний під час обговорення теми, не може або навести приклади, або важко добирає їх, але може сформулювати основні поняття лекції. 0,6 бали отримує студент, який не з'явився на лекцію з поважних причин, але має конспект лекції і може сформулювати основні поняття лекції.

Від 0 до мінімального балу отримує студент, який спізнився на лекцію більш ніж на 5 хв., не може чітко сформулювати основні поняття лекції, але має конспект, неухажний (але не порушує дисципліну).

0 балів отримує студент, який не з'явився на лекцію з поважних причин, але не має конспекту лекції.

Студент, який не з'явився на лекцію без поважних причин, порушує дисципліну, не веде конспект отримує штрафний бал.

Рейтинг за лабораторну роботу $R_{\text{лаб}}$

Максимальний бал за виконання кожної лабораторної роботи отримує студент який присутній на занятті, бере активну участь у виконанні практичних завдань, виконує завдання повністю і одержує очікуваний результат, може пояснити логічну послідовність і поетапність дій, відповідає на контрольні запитання викладача,

Мінімальний (достатній) бал (0,6 від максимального) за відвідування лабораторної роботи отримує студент який запізнився на заняття не більше ніж на 5 хв., неухажний (але не порушує дисципліну), виконує завдання повністю, але з деякою допомогою викладача, і одержує очікуваний результат, на контрольні запитання дає не повну відповідь.

Від 0 до мінімального балу отримує студент, який не повністю виконав завдання (але виконав більш ніж на 75%), або не одержав очікуваний результат, на контрольні запитання відповідає не точно.

Студент який пропустив лабораторне заняття з поважних причин повинен засвоїти його в позаурочний час отримавши завдання у викладача.

Студент, який пропустив лабораторне заняття без поважних причин або не засвоїв теми заняття його у встановлений термін отримує штрафний бал.

Рейтинг за самостійну роботу $R_{сам}$

Максимальний бал за самостійну роботу отримує студент який чітко і ясно формулює теоретичні положення теми, наводить приклади, може пояснити послідовність виконання дій, проявив вміння застосувати теоретичні знання на практиці.

Мінімальний (достатній) бал (0,6 від максимального) бали за самостійну роботу отримує студент який не повністю відповідає на питання, не може навести приклади або добирає їх з трудом.

Від 0 до мінімального балу отримує студент який відповідає не на всі питання, не чітко формулює основні визначення.

Критерії оцінки за контроль засвоєння теоретичного матеріалу $R_{контр.}$

На максимальний бал оцінюється письмова робота, в якій в стислій формі, логічно і послідовно з наведенням визначень, основних характеристик, принципів та прийомів виконання, схем, прикладів, тощо, дана відповідь на теоретичні питання білета, вказана область застосування в зв'язку з обраною спеціальністю.

На мінімальний бал (0,6 від максимального) оцінюється письмова робота, в якій наведені основні визначення та характеристики, вказані принципи та прийоми виконання, наведені деякі приклади, тощо, дана відповідь на всі теоретичні питання білета (хоча б неповні).

На рейтинг з навчальної роботи можуть впливати **рейтинг з додаткової роботи $R_{дод.}$ та рейтинг штрафний $R_{штраф.}$**

Максимальний рейтинг з додаткової роботи становить 10% від рейтингу з дисципліни (тобто 10 балів). Він визначається лектором і надається студентам за рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачаються навчальним планом, але сприяють підвищенню кваліфікації студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний віднімається від рейтингу з навчальної роботи і може становити до 5% від рейтингової оцінки за навчальну роботу (4 бали). Він визначається лектором і вводить рішенням кафедри для студентів, які невчасно засвоїли матеріал модуля, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

Для допуску до атестації студенту необхідно набрати з навчальної роботи не менше 60% балів від рейтингу з навчальної роботи (42 балів). Це означає, що в цілому студенту необхідно виконати такий мінімум роботи: виконати всі лабораторні роботи; уникнути штрафних санкцій лектора.

Рейтингова оцінка з атестації виставляється за результатами складання тестових завдань.

Розподіл балів, присвоюваний студентам

	Тип роботи	Модуль			Дисципліна		
		бали за роботу	відсоток по		всього балів	відсоток за модулями	всього
			роботі	модулю			
Модуль # 1	Лабораторна робота #1	100	10 %	70 %	100	45 %	100
	Лабораторна робота #2	100	10 %				
	Лабораторна робота #3	100	10 %				
	Лабораторна робота #4	100	10 %				
	Лабораторна робота #5	100	5 %				
	Лабораторна робота #6	100	5 %				
	Лабораторна робота #7	100	5 %				
	Лабораторна робота #8	100	5 %				
	Самостійна робота № 1	100	5 %				
	Самостійна робота № 2	100	5 %				
	Модульний контроль	100	30 %	30 %			
Модуль # 2	Лабораторна робота #9	100	5 %	70 %	100	35 %	
	Лабораторна робота #10	100	10 %				
	Лабораторна робота #11	100	10 %				
	Лабораторна робота #12	100	10 %				
	Лабораторна робота #13	100	10 %				
	Лабораторна робота #14	100	10 %				
	Лабораторна робота #15	100	10 %				
	Самостійна робота № 3	100	5 %				
	Модульний контроль	100	30 %	30 %			
Тест		100				30 %	

12. Методичне забезпечення

Назаренко Н.М., Москаленко А.А. Навчально-методичний посібник «Розробка веб-застосувань» - Видавничий центр НУБіП, 2010

13. Рекомендована література

Основна:

1. Єршов В.П., Гора І.М. Автоматизовані земельні інформаційні системи. – К.: НАУ, 1999. – 196 с.
2. Глушков С.В., Ломотько Д.В. Базы данных. – Харьков: Фолио, 2002. – 504 с.
3. Коннолли Т., Брег К. Базы данных. 3-е изд.: Пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2003. – 1440 с.
4. Географічні інформаційні системи // під ред. М. Ван Мервіна та С.С. Кохан. – К.:НАУ, 2003. – 207 с.
5. Самойленко В.М. Основи геоінформаційних систем. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 276 с.

Допоміжна:

6. ДеМерс М. Географические информационные системы.: Пер. с англ. – М.: Дата+, 1999. – 490 с.

7. Дейт К. Введение в системы баз данных. Пер. с англ. – М.: Наука, 1980. – 464 с.
8. Портянский И.А. Компьютерный арсенал географии. М.: Мысль, 1989. –172 с.
9. Бекаревич Ю., Пушкина Н. Самоучитель Access. – К.: ВНУ, 2010 – 432 с.
10. Берлянт А.М. Картографический метод исследования. – М.: Изд-во МГУ, 1988.- 251 с.
11. Королёв Ю.К. Общая геоинформатика. Ч.1. Теоретическая информатика. Выпуск 1. – М.: Дата +, 1998. – 118 с.
12. Венгерський П.С. Створення ГІС – застосувань засобами ArcView. Част.1. Робота з інтерфейсом системи.- МВ, Львів, Вид-во Львів. Ун-ту.-1997.-24 с.
13. Голицина О.Л., Максимов Н.В., Попов И.И. Базы данных. – М.: Форум, 2006. – 352 с.

14. Інформаційні ресурси:

1. <http://gis-lab.info/>

Стандарти та специфікації відкритого геопросторового консорціуму OGC,
<http://www.opengeospatial.org/standards>