



**Волинський національний університет імені
Лесі Українки
Географічний факультет
Кафедра геодезії,
землевпорядкування та кадастру**



СИЛАБУС

навчальної дисципліни

ГЕОПРОСТОРОВІ БАЗИ ДАНИХ

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна/заочна форма навчання	Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво Спеціальність: 193 Геодезія та землеустрій Освітня програма: Геодезія та землеустрій, другий (магістерський) рівень освіти	Нормативна
120 год. 4 кредити		Рік навчання – 1
		Семестр –1
ІНДЗ: немає		Лекції – 24/8 год.
		Лабораторні – 20/8 год.
		Самост. робота – 68/90 год.
		Консультації – 8/14 год.
		Форма контролю: екзамен
Мова навчання		українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Викладач	Мельник Олександр Валентинович
Науковий ступінь	Кандидат технічних наук
Вчене звання	Доцент
Посада	Доцент кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру
Профайл	https://wiki.vnu.edu.ua/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80_%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87
Телефон	+380501847315
e-mail	hockins@vnu.edu.ua
Консультації	Очні консультації: 2 академічні години кожену середу 15.00-16.20, аудиторія К-204



Мельник О.В. Геопросторові бази даних: Силабус нормативної навчальної дисципліни (ОР магістр, галузі знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальності 193 Геодезія та землеустрій, освітньо-професійна програма "Геодезія та землеустрій". 1 рік навчання, 1 семестр).

Розробники: кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру **Мельник О.В.**

Рецензент: кандидат географічних наук, доцент кафедри економічної та соціальної географії **Поручинський В.І.**

Силабус навчальної дисципліни затверджено на засіданні кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру протокол № 1 від **30 серпня 2021 р.**

Завідувач кафедри: _____ **Уль А.В.**

Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією географічного факультету протокол № 1 від **1 вересня 2021 р.**

Голова науково-методичної комісії факультету _____ **Єрко І.В.**



ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Анотація курсу

Дисципліна "Геопросторові бази даних" є складовим елементом багатогранного блоку загальної підготовки майбутніх фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 19 – Архітектура та будівництво спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій освітньо-професійної програми "Геодезія та землеустрій".

В межах дисципліни вивчаються основи теорії баз геопросторових даних та їх системи керування, а також розглянуті концепції теорії баз даних, їх архітектура та моделі. Розглядається особливості ієрархічних, мережевих, реляційних та об'єктно-орієнтованих моделей баз геоданих. Вивчається проектування реляційних баз геоданих, функціональні залежності та нормалізація, базові елементи SQL для побудови структури баз даних та атрибутивних і просторових запитів. Студенти отримують практичний досвід створення баз геопросторових даних, наповнення баз геоданих атрибутами, побудови просторової складової на основі векторної топологічної моделі на основі OpenStreetMap, застосування запитів та їх візуалізація в середовищі QGIS.

Пререквізити

Дисципліни першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння досліджуваної дисципліни: "Інформаційні технології в галузі знань", "Основи програмування", "Топографія", "Геодезія", "Географічні інформаційні системи", "Картографія", "Фотограмметрія та дистанційне зондування" тощо.

Постреквізити

Дисципліни, для вивчення яких потрібні знання, уміння й навички, що здобуваються по завершенню вивчення дисципліни "Геопросторові бази даних": "ГІС-технології в геодезії та землеустрої", "Новітні технології геодезії та землеустрою", а також дисципліни вільного вибору.

Мета і завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни «Геопросторові бази даних» є формування у студентів професійних навичок необхідних для правильного вибору і використання інструментальних засобів створення БД та інформаційних систем, визначення відповідної моделі даних, організації ефективної структури зберігання даних, організації запитів до збережених даних і інших питань від яких залежить ефективність виробничої та наукової діяльності.

Основними **завданнями** дисципліни „Геопросторові бази даних” є формування професійних компетенцій, що дозволяють самостійно проводити обстеження організації БД, виявляти і описувати прикладні процеси та інформаційні потреби користувачів, а також здійснювати ведення баз даних засобами сучасних СУБД, самостійно вирішувати задачі обробки текстової та нетекстової інформації в БД і підтримку інформаційного забезпечення вирішення прикладних задач.

Згідно з вимогами освітньо-кваліфікаційної програми студенти повинні **знати:**



- основні методи проведення обстеження організацій, і виявлення інформаційних потреб користувача, сучасні технології організації БД і критерії вибору СУБД для інформаційної системи
- сучасні моделі організації даних, сучасні технології обробки даних
- архітектуру БД і системи управління БД

вміти:

- визначати межі предметної області, проводити обстеження організацій, виявляти інформаційні потреби користувачів, вибирати СУБД для інформаційної системи підприємства
- розробляти концептуальну модель прикладної області, вибирати інструментальні засоби і технології проектування БД
- використовувати СУБД для ведення бази даних і підтримки інформаційного забезпечення вирішення прикладних задач

Результати навчання (компетентності)

До кінця навчання студенти набудуть такі компетентності:

загальні компетентності:

- здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від технічних (ЗК-1);
- здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу (ЗК-3);
- здатність до пошуку, обробки і аналізу інформації із різних джерел, що необхідна для розв'язування наукових і професійних завдань (ЗК-4);
- здатність володіти культурою мислення та аналізувати логіку міркувань і висловлювань, здатність до узагальнення, аналізу, критичного осмислення, систематизації, прогнозування, постановці мети і цілей та вибору шляхів їх досягнення (ЗК-9).

спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- знання та практичні навички на рівні новітніх досягнень, що необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері геодезії та землеустрою (ФК-1);
- здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні проблем геодезії та землеустрою (ФК-2);
- здатність управляти діючими програмно-технологічними
- здатність проводити та аналізувати польові, камеральні та дистанційні дані на теоретичній основі з метою синтезування нових знань у сфері геодезії та землеустрою (ФК-5);
- здатність розуміти проблеми сучасних технологій геодезії, землеустрою, галузевих кадастрів, науково-технічної політики в галузі геодезії, землеустрою і кадастру нерухомості (ФК-6);
- здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері геодезії та землеустрою (ФК-10).

програмні результати навчання:



- використовувати усну і письмову ділову та технічну українську мову, а також одну з іноземних мов вміти спілкуватися у колі фахівців із геодезії та землеустрою (ПРН-2);
- використовуючи комп'ютерну техніку та спеціальне програмне забезпечення, вміти: використовувати технічні прийоми вводу та редагування просторових даних; проектувати базові моделі типових реєстрів геопросторових даних; готувати геопросторові дані для поточних потреб в галузі геодезії та землеустрою (ПРН-9);
- польових вимірювань до менеджменту та реалізації топографічної та землепорядної продукції, використовуючи технології і методики проектування та виконання геодезичних та/або кадастрових знімків, а також їх комп'ютерного оброблення в геоінформаційних системах вміти забезпечувати повний цикл дослідницької та/або інноваційної діяльності в галузі геодезії та землеустрою (ПРН-10).
- використовуючи комп'ютерну техніку та спеціальне програмне забезпечення, вміти: формулювати задачу та будувати формальні інформаційні моделі кадастрових даних; стандартизувати геоінформаційні ресурси; формувати інфраструктури геопросторових кадастрових даних; формулювати задачу та будувати формальні інформаційні моделі процесів обробки кадастрових даних в ГІС; проектувати бази геопросторових даних ГІС кадастрових систем на основі об'єктно орієнтованого підходу; проектувати бази геопросторових даних ГІС кадастрових систем на основі уніфікованої мови моделі; використовувати технічні прийоми формування просторових запитів до баз кадастрових даних; виконувати просторовий аналіз даних; формувати тематичні карти (ПРН-11);
- використовуючи новітні технології геодезії та землеустрою вміти проводити спеціальні вимірювання, спостереження, обслідування для виявлення будь-яких змін спрямованого характеру, які впливають на зміну якості та вартості землі, проводити спостереження за негативними геодинамічними процесами та прогнозувати їх розвиток з часом, обробляти та аналізувати результати дистанційного зондування про ступінь забрудненості земель та його зміни; обробляти дані наземних та аерокосмічних зйомок, прогнозувати зміни забрудненості земель; робити сучасний і ретроспективний аналіз даних (ПРН-13);
- володіти знаннями про математичну основу топографічних і землепорядних карт, картографічні проекції, способи картографічного зображення об'єктів та рельєфу, методи створення та проектування топографічних та землепорядних карт; вміти визначати величини показників картографічних спотворень, оцінювати та аналізувати топографічні та землепорядні картографічні твори в тому числі із застосуваннями ГІС-технологій (ПРН-14)



Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лекцій.	Лабораторні роботи.	Самостійна робота	Консультації	Форма контролю */ Бали
Змістовий модуль 1. Бази геоданих та системи керування базами даних						
Тема 1. Загальні відомості про системи керування базами геоданих	14/15	4/1		10/14		ДС / 4
Тема 2. Принципи побудови баз геоданих, їх архітектура і класифікація	22/19	4/1	4/1	10/14	2/3	ІРС / 8
Тема 3. Моделі баз геоданих	22/20	4/1	4/2	12/14	2/3	ІРС / 8
Модульна контрольна робота №1						Т / 30
Разом за модулем 1	58/54	12/3	8	32/42	4/6	50
Змістовий модуль 2. Мова запитів SQL. Використання БД в ГІС						
Тема 4. Реляційні моделі та нормалізація відношень у них	18/18	4/1	4/1	12/16		ІРС / 4
Тема 5. Мова структурованих запитів SQL	22/24	4/2	4/2	12/16	2/4	ІРС / 8
Тема 6. Організація збереження даних у ГІС	22/24	4/2	4/2	12/16	2/4	ІРС / 8
Модульна контрольна робота №2						Т / 30
Разом за модулем 2	62/66	12/5	10/5	36/48	4/8	50
Всього годин / Балів	120	24/8	20/8	68/90	8/14	100

*Форма контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв’язування задач / кейсів, ІНДЗ / ІРС – індивідуальне завдання / індивідуальна робота студента, РМГ – робота в малих групах, МКР / КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.

Завдання для самостійного опрацювання

Індивідуальних науково-дослідних завдань для самостійного опрацювання матеріалу дисципліни в поза аудиторний час не передбачено.

Методи та форми навчання

Словесні методи: лекція, пояснення, розповідь, бесіда: відбувається з використанням традиційних засобів навчання у поєднанні з засобами ІКТ.

Наочні методи: мультимедійні презентації з ГІС та геопросторових баз даних.

Практичні методи: експерименти на основі імітаційного комп’ютерного моделювання баз геопросторових даних, розв’язування задач з професійно-орієнтованим змістом.

Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації: дискусії і диспути, створення ситуації пізнавальної новизни та зацікавленості.

Методи контролю: індивідуальне та фронтальне опитування, дискусія, модульний контроль за допомогою комп’ютера – комп’ютерне тестування, іспит.



Методи самоконтролю: самостійний пошук помилок, уміння самостійно критично оцінювати свої знання, визначати пріоритетні напрямки власного навчального процесу, самоаналіз.

Форми роботи: індивідуальна, групова, фронтальна.

Форми організації навчання: лекційні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота студентів, контрольні заходи.

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика викладача щодо студента

Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:

- не пропускати навчальні заняття, не спізнюватися на них та не займатися сторонніми справами на заняттях;
- чітко й вчасно виконувати навчальні завдання та завдання для самостійної роботи;
- виключати мобільний телефон під час занять і під час контролю знань;
- брати участь у контрольних заходах (поточний, модульний, підсумковий та контроль самостійної роботи).

За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із деканатом та керівником курсу.

Політика щодо академічної доброчесності

Прослуховуючи цей курс, Ви погодились виконувати положення принципів академічної доброчесності:

- виконувати всі поточні завдання та підсумковий контроль самостійно без допомоги сторонніх осіб;
- списування під час контрольних заходів (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв) заборонено;
- надавати для оцінювання лише результати власної роботи;
- не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити Ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів;
- не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Самостійно вивчати матеріал пропущеного заняття, за умов не виконання завдань практичного або лабораторного занять відпрацювати їх під керівництвом викладача та захистити у час передбачений графіком консультацій викладача.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до -50%). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

Рейтингову кількість балів здобувача освіти формують бали, отримані за дві модульні контрольні роботи, які проводяться у формі комп'ютерного тестування (максимум – 60 балів) та виконання завдань тем змістових модулів



(максимум – 40 балів).

До модульної контрольної роботи допускаються здобувачі освіти, які опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу в т.ч. і матеріал самостійно, виконали лабораторні роботи. Модульний контроль проводиться у вигляді комп'ютерного тестування, завдання якого обов'язково включають матеріал, який передбачено до самостійного опрацювання студентами. Тестове завдання кожної модульної контрольної роботи складається з 30 питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 1 бал.

Рейтинг студента з навчальної роботи визначається відповідно до "Положення про організацію контролю та оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти..." у Східноєвропейському національному університеті імені Лесі Українки.

Якщо у підсумку виконання всіх видів навчальної роботи з даної дисципліни студент набирає не менше 75 балів, то вона може бути зарахована як підсумкова оцінка з навчальної дисципліни. У протилежному випадку, або за бажанням підвищити рейтинг, студент складає екзамен. При цьому бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Екзаменаційна оцінка визначається в балах (від 0 до 60) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

На іспит виносяться основні питання, типові та комплексні задачі, ситуації, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отриманні знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних задач.

До екзамену не допускається здобувач вищої освіти, який набрав менше ніж 20 балів за навчальну роботу впродовж семестру, не виконав і не здав усі практичні завдання, не відвідував без поважних причин більшу частину лекцій.

Орієнтований перелік питань до екзамену

1. Передумови виникнення концепції баз даних
2. Файлова організація масивів даних
3. Необхідність розробки СКБД
4. Базы і банки даних як засіб збереження даних
5. Етапи розвитку систем керування базами даних
6. Структурні елементи бази даних
7. Функції СКБД
8. Принципи побудови баз даних
9. Трирівнева архітектура баз даних
10. Забезпечення незалежності СКБД від даних
11. Відображення рівнів моделей
12. Організація процесу проходження користувацького запиту
13. Користувачі СКБД
14. Основні функції групи адміністратора БД
15. Класифікація СКБД і моделей баз даних
16. Інфологічні моделі
17. Даталогічні моделі
18. Фізичні моделі



19. Загальні відомості про реляційні моделі баз даних
20. Ключі
21. Зв'язування відношень
22. Реляційні операції
23. Правила Кодда
24. Нормалізація реляційних баз даних
25. Перша нормальна форма
26. Друга нормальна форма
27. Третя нормальна форма
28. Четверта нормальна форма
29. П'ята нормальна форма
30. Денормалізація баз даних
31. Переваги та недоліки реляційного підходу у створенні баз даних
32. Паралельні обчислення
33. Поняття транзакції
34. Рівні ізоляції
35. Виконання транзакцій
36. Обробка транзакцій
37. OLTP-системи
38. OLAP-системи
39. Монітори транзакцій
40. Оптимізація баз даних
41. Організація безпеки баз даних
42. Захист баз даних від несанкціонованого доступу
43. Захист баз даних від несанкціонованого використання ресурсів
44. Захист баз даних за допомогою внесення надлишковості
45. Загальні відомості про структуровану мову запитів
46. Категорії команд SQL
47. Базові поняття реляційних баз даних
48. Фундаментальні властивості відношень
49. Базисні засоби маніпулювання реляційними даними
50. Запис SQL-операторів
51. Засоби маніпулювання відношеннями
52. Загальна інтерпретація реляційних операцій
53. Спеціальні операції реляційної алгебри
54. Загальні відомості про збереження даних у ГІС
55. Типи файлів бази даних. Невпорядковані файли
56. Типи файлів бази даних. Послідовно впорядковані файли
57. Типи файлів бази даних. Індексовані файли
58. Принципи організації даних у ГІС
59. Пошаровий принцип організації даних
60. Об'єктно орієнтований принцип організації даних
61. Моделі організації даних
62. Сутність геореляційної моделі даних



63. Збереження даних у моделі "Шейп-файл"
64. Об'єктно орієнтована модель даних "База геоданих"
65. Топологія в базі геоданих

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Навчальна дисципліна оцінюється за 100 бальною шкалою. Переведення балів внутрішньої 100 бальної шкали в національну шкалу здійснюється наступним чином:

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 -74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

Основна

1. 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.
2. Говоров М. Геоінформаційні технології та інфраструктура геопросторових даних: у шести томах. Том 3: Просторові кадастрові інформаційні системи для інфраструктури просторових даних. Навчальний посібник /Говоров М., Лященко А.А., Кейк Д., Зандберген, П. М.А. Молочко, Л. Бевайніс, Л.М. Даценко, Путренко В.В. – К.: Планета-Прінт, 2017. – 520 с.
3. Де Мерс. Географические информационные системы. Основы / Де Мерс, Н. Майкл ; пер. с англ. – М. : Дата+, 1999. – 489 с.
4. Іщук О. О. Просторовий аналіз в ГІС : навч. посіб. / О. О. Іщук, М. М. Коржнев, О. Є. Кошляков ; за ред. акад. Д. М. Гродзинського. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2003. – 195 с.
5. Карпінський Ю.О. Геопросторовий аналіз: навч. посіб. /Карпінський Ю.О., Лященко А.А., Кравченко Ю.В. – К.: КНУБА, 2016.-184с.
6. Кейк Д. Геоінформаційні технології та інфраструктура геопросторових даних: у шести томах. Том 2: Системи керування базами геоданих для інфраструктури просторових даних. Навчальний посібник /Кейк Д., Лященко А.А., Путренко В.В., Хмелевський Ю., Дорошенко К.С., Говоров М. – К.: Планета-Прінт, 2017. – 456 с.
7. Патракеєв І.М. , Толстохатко В.А., Поморцева О.Є.Бази даних: проектування та використання для обліку нерухомого майна Х.: ХНУМГ, 2014. – с. 176. Рекомендовано МОН України, лист №1/11-7213 від 14.05.2014
8. Патракеєв І.М. Геопространственные технологии в моделировании градостроительных систем. Монография. Харк. нац. ун-т гор. хоз-ва им.А.Н. Бекетова – Х.: ХНУГХ, 2014. – 208 с. ISBN 978-966-695-339-4

Додаткова



9. Баранов Ю. Б. Геоинформатика: толковый словарь основных терминов / Ю. Б. Баранов, А. М. Берлянт, Е. Г. Капралов и др. – М. : ГИСАссоциация, 1999. – 204 с.
10. Берлянт А. М. Виртуальные геоизображения / А. М. Берлянт. – М. : Научный мир, 2001. – 56 с.
11. Берлянт А. М. Картография : учебник для вузов / А. М. Берлянт. – М. : Аспект Пресс, 2001. – 336 с.
12. Бугаевский Л. М. Геоинформационные системы / Л. М. Бугаевский, В. Я. Цветков. – М. : Златоуст, 2000. – 222 с.
13. Воробьева А. А. Геоинформационные системы территориального управления / А. А. Воробьева. – СПб. СПб НИУ информационных технологий, механики и оптики, 2012. – 130 с.
14. Гиттис В. Г. Основы пространственного прогнозирования в геоинформатике / В. Г. Гиттис, Б. В. Ермаков. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 256 с.
15. Гурьянова Л. В. Введение в ГИС / Л. В. Гурьянова. – Мн. : БГУ, 2008. – 135 с.
16. Замай С. С. Программное обеспечение и технологии геоинформационных систем / С. С. Замай, О. Э. Якубайлик. – Красноярск : КГУ, 1998. – 110 с.
17. Зейлер М. Моделирование нашего мира : руководство ESRI по проектированию базы геоданных / М. Зейлер ; пер. с англ. – М. : СП ООО "Дата+", 2004. – 254 с.
18. Иванников А. Д. Геоинформатика / А. Д. Иванников, В. П. Кулагин, А. Н. Тихонов и др. – М. : МАКС-ПРЕСС, 2001. – 349 с.
19. Капралов Е. Г. Геоинформатика / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов и др. – М. : Академия, 2005. – 480 с.
20. Карпик А. П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий : монография / А. П. Карпик. – Новосибирск : СГГА, 2004. – 260 с.
21. Кольцов А. С. Геоинформационные системы : учеб. Пособие / А. С. Кольцов, Е. Д. Федорков. Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2006. – 203 с.
22. Королев Ю. К. Общая геоинформатика / Ю. К. Королев. – М. : СП ООО "Дата+", 1998. Ч. I. Теоретическая геоинформатика. – Вып. 1. – М. : СП ООО "Дата+", 1998. – 118 с.
23. Краснощеков Р. В. ГИС-технологии : словарь терминов и понятий / Р. В. Краснощеков. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2009. – 87 с.
24. Ладичук Д. О. Бази геоінформаційних даних / Д. О. Ладичук, В. І. Пічура. – Херсон : ХДУ, 2007. – 103 с.
25. Митчелл Э. Руководство по ГИС-анализу / Э. Митчелл. – 2000. Ч. 1. Пространственные модели и взаимосвязи. – 2000. – 177 с.
26. Морозов В. В. Геоінформаційні технології в агросфері / В. В. Морозов, К. С. Лисогоров, Н. М. Шпоринська. – Херсон : ХДУ, 2007. – 223 с.



27. Морозов В. В. ГІС в управлінні водними і земельними ресурсами : навч. посіб. / В. В. Морозов. – Херсон : Вид-во ХДУ, 2006. – 88 с.
28. Морозов В. В. Моделювання та прогнозування для проектів геоінформаційних систем / В. В. Морозов, С. Я. Плоткін, М. Г. Поляков та ін. – Херсон : ХДУ, 2007. – 328 с.
29. Середович В. А. Геоинформационные системы (назначение, функции, классификация) : монография / В. А. Середович, В. Н. Ключниченко, Н.В. Тимофеева. – Новосибирск : СГГА, 2008. – 117 с.

Інтернет-ресурси

1. <https://openstreetmap.org>
2. <https://pgadmin.org/>
3. <https://postgis.net/>
4. <https://postgresql.org/>
5. <https://qgis.org/uk/site/>

Інші джерела