

	НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ	СУ СМЯ НУБіП України 7.5-072-05
	<i>«Положення про робочу програму навчальної дисципліни»</i>	Введено в дію: Наказ № _____ від _____

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
 Кафедра геоінформатики і аерокосмічних досліджень Землі

ЗАТВЕРДЖЕНО
 Факультет землевпорядкування

“15” травня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Галузь знань	19. Архітектура та будівництво
Спеціальність	193. Геодезія та землеустрій
Освітня програма	«Геодезія та землеустрій»
Факультет	Землевпорядкування
Розробники	старший викладач, Богдан ДЕНИСЮК (посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни

Дисципліна “Геоінформаційні технології ” забезпечує формування у студентів знань, які призначені для широкого впровадження в практику методів і засобів роботи з просторово-часовими даними, що подаються у вигляді системи електронних карт, і предметно-орієнтованих середовищ обробки різномірної інформації для різних категорій користувачів.

Галузь знань, освітній ступінь, спеціальність		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	193 Геодезія та землеустрій	
Освітня програма	«Геодезія та землеустрій»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістовних модулів	4	
Курсовий проект (робота)(за наявності)	30	
Форма контролю	Залік, екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання		
	денна повна форма навчання	денна скорочена форма навчання
Рік підготовки (курс)	3	
Семестр	5/6	
Лекційні заняття	30/15 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30/30 год.	
Самостійна робота	0/15 год.	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4/3 год.	

1. Мета і завдання навчальної дисципліни

Мета: Дисципліна “Геоінформаційні технології ” забезпечує формування у студентів знань, які призначені для широкого впровадження в практику методів і засобів роботи з просторово-часовими даними, що подаються у вигляді системи електронних карт, і предметно-орієнтованих середовищ обробки різнорідної інформації для різних категорій користувачів.

Завдання: Завданням вивченням дисципліни є теоретична і практична підготовка студентів з розвинених технологій географічних інформаційних систем, виконання геоінформаційного аналізу, застосування географічних інформаційних систем в різних областях.

Вивчення цієї дисципліни засноване на знаннях з геоінформатики, інформатики та програмування; топографії, геодезії; геоінформаційних систем та баз даних; алгоритми і структури даних. Надає майбутнім фахівцям можливість використовувати набуті знання у вивченні фахових дисциплін, таких як цифрові плани і карти; автоматизовані земельно-кадастрові системи; розробка веб-застосунків; управління IT-інфраструктурою систем моніторингу; дистанційний моніторинг земельних ресурсів; проектування баз геопросторових даних; методи дистанційного зондування; інформаційне моделювання і програмування та геоінформаційний аналіз і моделювання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- призначення, класифікацію та структуру метаданих;
- інтероперабельність геопросторових даних;
- основні структури просторових даних;
- основи баз просторових даних;
- базові принципи геокодування;
- якість та базові принципи контролю актуальності і точності даних;
- основні види топології в ГІС;
- клієнт-серверні технології СКБД;
- технології підтримки просторових даних в сучасних СКБД;
- основи роботи з растровими даними в ГІС;
- основи GPS-GNSS технологій.

вміти:

- працювати з метаданими;
- конвертувати файли в ГІС;
- працювати зі складаними структурами просторових даних;
- працювати з базами геопросторових даних;
- користуватися інструментами геокодування;
- створювати топологічні відношення в ГІС;
- адмініструвати клієнт-серверні СКБД;
- створювати реляційної та просторові бази даних в клієнт-серверних СКБД;

- обробляти дані в реляційних та просторових бази даних клієнт-серверних СКБД;
- створювати мозаїчні зображення растрових даних;
- знаходити координати опорних точок на місцевості за допомогою GPS-приймача;
- прив'язувати відскановані карти до географічних систем координат за допомогою опорних точок.

Навчальна дисципліна забезпечує формування ряду компетентностей:

- загальні компетентності:

ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК06. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК07. Здатність працювати автономно.

ЗК08. Здатність працювати в команді.

ЗК10. Здатність здійснювати безпечну діяльність.

ЗК12. Здатність реалізувати свої права та обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства і необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав та свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК13. Здатність зберігати, примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії, закономірностей розвитку предметної області, її місця в загальній системі знань про природу й суспільство, а також в розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для відпочинку та ведення здорового способу життя.

- спеціальні компетентності

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

СК02. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань 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.

СК06. Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою.

СК07. Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.

СК08. Здатність здійснювати професійну діяльність у сфері геодезії та землеустрою з урахуванням вимог професійної і цивільної безпеки, охорони праці, соціальних, екологічних, етичних, економічних аспектів.

СК09. Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

СК11. Здатність здійснювати геодезичний моніторинг земної поверхні, природних об'єктів, інженерних споруд.

СК12. Здатність проводити технічний контроль та оцінювати якість топографо-геодезичної та картографічної продукції.

СК13. Здатність розробляти документацію із землеустрою та з оцінки земель, кадастрову документацію, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

- результати навчання:

РН2. Організовувати і керувати професійним розвитком осіб і груп.

РН3. Доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.

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.

РН6. Знати історію та особливості розвитку геодезії та землеустрою, їх місце в загальній системі знань про природу і суспільство. РН7. Виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань з геодезії та землеустрою.

РН8. Брати участь у створенні державних геодезичних мереж та спеціальних інженерно-геодезичних мереж, організовувати та виконувати топографічні та кадастрові знімання, геодезичні вимірювання, інженерно-геодезичні вишукування для проектування, будівництва та експлуатації об'єктів будівництва.

РН9. Збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою.

РН10. Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.

РН11. Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.

РН12. Розробляти документацію із землеустрою, кадастрову документацію і документацію з оцінки земель із застосуванням комп'ютерних технологій,

геоінформаційних систем та цифрової фотограмметрії, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

РН13. Планувати і виконувати геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.

РН14. Планувати складну професійну діяльність, розробляти і реалізовувати проекти у сфері геодезії та землеустрою за умов ресурсних та інших обмежень.

РН15. Розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для повного терміну денної форми здобуття вищої освіти

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.		л	п	лаб	інд
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Базові операції керування даними в геоінформаційних системах												
Тема 1. Вступ до курсу. Метадані	1-2	8	4		4							
Тема 2. Інтєроперабельність геопросторових даних	3-4	8	4		6							
Разом за змістовим модулем		18	8		10							
Змістовий модуль 2. Основи баз просторових даних												
Тема 3. Структури просторових даних	5	4	2		2							
Тема 4. Бази геопросторових даних	6-7	6	4		2							
Тема 5. Створення баз геопросторових даних	8	4	2		2							
Тема 6. Геокодування	9-10	8	4		4							
Тема 7. Просторові і атрибутивні індекси	11	4	2		2							
Тема 8. Якість та базові принципи контролю актуальності і точності даних	12-13	6	4		2							
Тема 9. Основи топології в ГІС	14-15	8	4		4							
Разом за змістовим модулем		42	22		20							
Разом за перший семестр		60	30		30							
Змістовий модуль 3. Клієнт-серверні системи керування базами просторових даних												
Тема 10. Клієнт-серверні технології СКБД	1-2	6	2		4							
Тема 11. Технології підтримки просторових даних в СКБД PostgreSQL PostGIS	3-4	6	2		4							
Тема 12. Технології підтримки просторових даних в СКБД Oracle	5-6	6	2		4							
Разом за змістовим модулем		18	6		12							

модулем											
Змістовий модуль 4. Оброблення растрових даних в ГІС											
Тема 13. Основи роботи з растровими даними в ГІС	7-8	21	2		4		15				
Тема 14. Прив'язка растрових даних та перевірка точності прив'язки	9-10	6	2		4						
Тема 15. Мозаїка растрових даних	11-12	6	2		4						
Тема 16. Тайлінг - піраміда растрів	13-15	6	2		4						
Разом за змістовим модулем		39	8		16		15				
Разом за другий семестр		57	14		28		15				
Усього годин		120	45		60		15				
Курсова робота з теми: «Розроблення бази топографічних даних на територію адміністративно-територіальної одиниці»		30									
Усього годин		150									

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до курсу. Метадані	4
2	Інтероперабельність геопросторових даних	4
3	Структури просторових даних	2
4	Бази геопросторових даних	4
5	Створення баз геопросторових даних	2
6	Геокодування	4
7	Просторові і атрибутивні індекси	2
8	ість та базові принципи контролю актуальності і точності даних	4
9	Основи топології в ГІС	4
10	Клієнт-серверні технології СКБД	2
11	Технології підтримки просторових даних в СКБД PostgreSQL PostGIS	2
12	Технології підтримки просторових даних в СКБД Oracle	2
13	Основи роботи з растровими даними в ГІС	2
14	Прив'язка растрових даних та перевірка точності прив'язки	2
15	Мозаїка растрових даних	2
16	Тайлінг - піраміда растрів	2

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи роботи з метаданими	2
2	Основи створення і редагування метаданих	2
3	Конвертування файлів геопросторових даних в програмі FME	2
4	Інтероперабельність геопросторових даних в програмі ArcMap	4
5	Основи роботи з базами геопросторових даних	2
6	Створення бази топографічних даних	6
7	Інструменти геокодування ArcGIS	4
8	Онлайн сервіси геокодування	2
9	Вибір даних за атрибутами та місцеположенням	2
10	Створення просторових і атрибутивних індексів	2
11	Перевірка топології	2
12	Створення топології в ArcMap	6
13	Основи адміністрування баз даних на прикладі СКБД PostgreSQL	2
14	Створення реляційної бази даних в середовищі СКБД PostgreSQL	2
15	Запити в PostgreSQL	2
16	Створення просторової бази даних в середовищі СКБД PostgreSQL	2
17	Завантаження просторових даних у PostGIS	2
18	Прив'язка топографічної карти .Частина 1	4
19-1	Прив'язка топографічної карти. Частина 2	4
19-2	Перевірка точності прив'язки за сіткою прямокутних координат	2
20	Мозаїка прив'язаних топографічних карт	2
21	Створення піраміди растрів	2
Разом		60

5. Самостійна робота студентів

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні принципи побудови растрових даних	15
Разом		15

6. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- модульні тести;
- реферати;
- захист лабораторних робіт.
- курсова робота

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань).

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Тема	Результати навчання	Оцінювання
5 семестр		
МОДУЛЬ 1. ОСНОВИ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ ТА СТРУКТУРУВАННЯ ДАНИХ		
Тема 1. Вступ до курсу. Метадані	ПРН 4, 9, 10, 11, 15. Знати мету, призначення, структуру метаданих Виділяти метадані з поміж інших даних Вміти працювати з метаданими в середовищі Arcmap/Arccatalog.	30
Тема 2. Інтероперабельність геопросторових даних	ПРН 4, 9, 10, 11, 15. Знати формати файлів геопросторових даних Вміти конвертувати з одного формату файлу в інших Застосовувати інструменти інтероперабельності сучасних ГІС	40
Модульний контроль		30
Разом за змістовим модулем 1		100
МОДУЛЬ 2. ОСНОВИ БАЗ ПРОСТОРОВИХ ДАНИХ		
Тема 3. Структури просторових даних	ПРН 4, 9, 10, 11, 15. Знати види, правила і методи структурування просторових даних. Вміти вибирати дані за атрибутами та місцеположенням	10
Тема 4. Бази геопросторових даних	ПРН 4, 9, 10, 11, 15. Знати призначення, основні складові та класифікацію баз геопросторових даних Вміти працювати з базами геопросторових даних в середовищі Arcmap/Arccatalog	10
Тема 5. Створення баз геопросторових даних	ПРН 4, 9, 10, 11, 15. Знати правила створення баз геопросторових даних Вміти створювати бази геопросторових даних в середовищі Arcmap/Arccatalog	10
Тема 6. Геокодування	ПРН 4, 9, 10, 11, 15. Знати призначення та основні правила геокодування географічної інформації Вміти геокодувати об'єкти Застосовувати інструменти геокодування сучасних ГІС	10
Тема 7. Просторові і атрибутивні індекси	ПРН 4, 9, 10, 11, 15. Знати методи створення атрибутивних індексів в базах даних. Вміти створювати прості та складні індекси Застосовувати інструменти сучасних ГІС для керування атрибутивними і просторовими індексами	10

Тема 8. Якість та базові принципи контролю актуальності і точності даних	ПРН 4, 9, 10, 11, 15. Знати базові поняття якості даних. Вміти перевіряти та контролювати якість геопросторових даних Застосовувати інструменти сучасних ГІС для перевірки якості даних.	10
Тема 9. Основи топології в ГІС	ПРН 4, 9, 10, 11, 15. Знати загальну класифікацію та правила топологічних відношень в ГІС Вміти перевіряти геопросторові дані на топологічні помилки Використовувати інструменти сучасних ГІС для перевірки топології	10
Модульний контроль		30
Разом за змістовим модулем 2		100
Всього за 5 семестр		70
Залік		30
6 семестр		
МОДУЛЬ 3. КЛІЄНТ-СЕРВЕРНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ПРОСТОРОВИХ ДАНИХ		
Тема 10. Клієнт-серверні технології СКБД	ПРН 4, 9, 10, 11, 15. Знати клієнт-серверні технології СКБД Вміти налаштовувати інтерфейс і встановлювати параметри роботи з програмою Застосовувати практичні навички щодо адміністрування клієнт-серверних СКБД	20
Тема 11. Технології підтримки просторових даних в СКБД PostgreSQL PostGIS	ПРН 4, 9, 10, 11, 15. Знати можливості технології підтримки просторових даних в сучасних СКБД Вміти створювати реляційної та просторові бази даних в клієнт-серверних СКБД Виділяти додаткові можливості роботи з таблицями: заголовки, автоматичне додавання підписів до таблиці, створення списку таблиць, тощо	30
Тема 12. Технології підтримки просторових даних в СКБД Oracle	ПРН 4, 9, 10, 11, 15. Знати можливості технології підтримки просторових даних в сучасних СКБД Вміти створювати реляційної та просторові бази даних в клієнт-серверних СКБД Виділяти додаткові можливості роботи з таблицями: заголовки, автоматичне додавання підписів до таблиці, створення списку таблиць, тощо	20
Модульний контроль		30
Разом за змістовим модулем 3		100
Залік		30
МОДУЛЬ 4. ОБРОБЛЕННЯ РАСТРОВИХ ДАНИХ В ГІС		
Тема 13.	ПРН 4, 9, 10, 11, 15.	15

Основи роботи з растровими даними в ГІС	Знати основи роботи з растровими даними в ГІС Вміти налаштовувати інтерфейс і встановлювати параметри роботи з програмою Застосовувати практичні навички щодо редагування та форматування растрових даних	
Тема 14. Прив'язка растрових даних та перевірка точності прив'язки	ПРН 4, 9, 10, 11, 15. Знати основи роботи з растровими даними в ГІС Вміти прив'язувати відскановані карти до географічних систем координат за допомогою опорних точок Виділяти додаткові можливості роботи з растровими даними	15
Тема 15. Мозаїка растрових даних	ПРН 4, 9, 10, 11, 15. Знати основи роботи з растровими даними Вміти створювати мозаїчні зображення растрових даних	15
Тема 16. Тайлінг - піраміда растрів	ПРН 4, 9, 10, 11, 15. Знати основи роботи з растровими даними в ГІС Вміти Обробляти та будувати піраміди растрів Виділяти додаткові можливості роботи з растровими даними	25
Модульний контроль		30
Разом за змістовим модулем 4		100
Всього за 6 семестр		70
Залік		30
Загалом курс		100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедайннів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1184> дата останньої атестації 2022 рік;
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1202> дата останньої атестації 2024 рік;
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1184>;
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1202>

Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Геоінформаційні технології» (для студентів напрямку підготовки «Геодезія, картографія та землеустрій») / О.П. Дроздівський, Київ, ЦП «КОМПРИНТ», 2020. – 20 с.

Основна:

2. Основи створення інтегрованих геопросторових даних. / Ю. О. Карпінський та ін. – Київ: КНУБА, 2023. – 302 с.

3. Петренко О.Я. Управління географічними даними засобами ArcGIS: Навчальний посібник. / О.Я. Петренко – К. ІПДО, 2016. – 70 с.

4. 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.

5. Шипулін В. Д. Основні принципи геоінформаційних систем: навч. посібник / В. Д. Шипулін; Харківська національна академія міського господарства. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 313 с.

Допоміжна:

6. Ладичук Д.О., Пічура В.І. Створення бази геопросторових даних (практикум) - Херсон: Вид. ХДУ, 2007. – 102с.

7. Zeiler M. Моделирование нашего мира. Пособие ESRI по проектированию баз геоданных: Пер. с англ. – К.: ЗАО ECOMM Co, 2004. – 254 с.

8. СЕС. Commission of the European Communities, Council Directive 91/250/EEC of 14 May 1991 on the legal protection of computer programs (1991) – Official Journal L 122 , 17/05/1991 P. 0042 – 0046.

9. IDABC. Enterprise & Industry DG, European Interoperability Framework for panEuropean e-government services, version 1.0, – Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, Brussels, 2004, ISBN 92-894-8389-X;

10. Географічна інформація. Еталонна модель: ДСТУ ISO 19101:2009. – [Чинний від 2011-07-01] – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 44 с.

11. Географічна інформація. Сервіси: ДСТУ ISO 19119:2017 (ISO:19119:2016, IDT). – [Чинний від 2017-10-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».

12. Географічна інформація. Метадані – XML-схема реалізації: ДСТУ ISO/TS 19139:2017(ISO/TS 19139:2007, IDT). – [Чинний від 2017-10-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».

13. Географічна інформація. Мова концептуальних схем: ДСТУ ISO 19103:2017 (ISO 19103:2015, IDT). – [Чинний від 2017-10-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».

14. Географічна інформація. Просторова схема: ДСТУ ISO 19107:2017 (ISO 19107:2003, IDT). – [Чинний від 2017-10-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».
15. Географічна інформація. Правила для прикладної схеми: ДСТУ ISO 19109:2017 (ISO 19109:2015, IDT). – [Чинний від 2017-10-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».
16. Географічна інформація. Просторова прив'язка за географічними ідентифікаторами: ДСТУ ISO 19112:2017 (ISO 19112:2003, IDT) – [Чинний від 2017-10-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2017.
17. Географічна інформація. Схема для геометрії і функцій покриття: ДСТУ ISO 19123:2017 (ISO 19123:2005, IDT). – [Чинний від 2017-10-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».
18. Географічна інформація. Правила моделювання геопросторових даних ДСТУ 8774:2018 – [Чинний від 2019-07-01] – К: ДП «УкрНДНЦ».
19. СОУ 742-33739540 0010:2010 КС БТД Загальні вимоги – Київ: Мінприроди України, 2010.
20. СОУ 742-33739540 0014:2010 КС БТД Вимоги до якості топографічних даних – Київ: Мінприроди України, 2010.
21. ISO 19115-1:2014 Geographic information – Metadata – Part 1: Fundamentals.
22. ISO 19157:2013 Geographic information — Data quality.
23. ISO/IEC 13249-3:2016 Information technology – Database languages – SQL multimedia and application packages – Part 3: Spatial.
24. ISO/IEC 2382:2015 Information technology – Vocabulary.
25. OGC SFA – Simple feature access – Part 1: Common architecture. 2010.
26. OGC SFA-S – Simple feature access – Part 2: SQL option, 2010.

Інтернет-ресурси:

27. Стандарти та специфікації відкритого геопросторового консорціуму OGC, <http://www.opengeospatial.org/standards>
28. Структура та функції електронного каталогу мір якості геопросторових даних / М. В. Горковчук // Інженерна геодезія. – 2014. – Вип. 61. – С. 103-109. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ig_2014_61_14 (дата звернення 15.05.2022)
29. ArcMap documentation – Manage Data: веб-сайт. URL: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/manage-data/main/what-is-geodata.htm> (дата звернення 01.11.2023)
30. What is GIS? - <https://www.esri.com/en-us/what-is-gis/overview>