МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ «РІВНЕНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»

Циклова комісія *землевпорядних дисциплін*

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора
з навчальної роботи
«30» серпня 2024 р.
Людмила БАЛДИЧ

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І БАЗИ ДАНИХ

(назва дисципліни)

GEOINFORMATION SYSTEMS AND DATABASES

(name of the discipline)

галузь знань *19 Архітектура та будівництво*
(шифр і назва галузі знань)

branch of knowledge *19 Architecture and construction*
(code and name of branch of knowledge)

спеціальність *193 Геодезія та землеустрій*
(шифр і назва спеціальності)

specialty *193 Geodesy and Land Management*
(code and name of the specialty)

освітня програма *Геодезія та землеустрій*
(назва)

educational program *Geodesy and Land Management*
(name)

Рівне – 2024

Програму навчальної дисципліни Геоінформаційні системи і бази даних розроблена на осн
Освітньо-професійної програми "Теодезія та землеустрій", затвердженої Вченою радою НУ
України, протокол від 15.08.2024 #1

Розробник: Кушнірук Олександр Миколайович, викладач землевпорядних дисципл
спеціаліст вищої категорії
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Програму навчальної дисципліни розглянуто і схвалено на засіданні циклової комі
землевпорядних дисциплін

Протокол від *27 серпня 2024* року № *1*

Голова циклової комісії *землевпорядних дисциплін*

27 серпня 2024 року _____ Неля РУСІНА
(підпис) (ініціали та прізвище)

Погоджено методичною радою ВСП "РФК НУБІП України"

Протокол від *27 серпня 2024* року № *1*

27 серпня 2024 року Голова _____ Людмила БАЛДИЧ
(підпис) (ініціали та прізвище)

© О.М. Кушнірук 2024

1. Вступ

Програма навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи і бази даних» розроблена на підставі освітньо-професійної програми «Геодезія та землеустрій», стандарту вищої освіти за спеціальністю «Геодезія та землеустрій» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, затвердженого Наказом Міністерства освіти і науки України від 11.05.2021 №517. Вивчення цього курсу передує більшості професійних дисциплін: математична обробка геодезичних вимірів, електронні геодезичні прилади, інженерна інфраструктура території, здійснюється під час вивчення дисциплін: землеустрій, геоінформатика, інформатика й програмування, геологія і геоморфологія.

Анотація

В межах дисципліни вивчаються основи геоінформаційних технологій і розглянуті концепції теорії баз даних: їх архітектура та стадії побудови. Розглянуто особливості ієрархічних, мережевих, реляційних та об’єктно-орієнтованих моделей баз даних. Вивчається проектування реляційних баз даних, функціональні залежності та нормалізація, базові елементи SQL та використання ER-діаграм для побудови структури баз даних.

Студенти отримують практичний досвід побудови концептуальної, логічної та фізичної моделей даних, наповнення бази даних атрибутами, побудови просторової складової на основі векторної топологічної моделі та застосування запитів до просторової складової.

Ключові слова: геоінформатика, бази даних, моделі баз даних, SQL, топологія, ERдіаграми.

Abstract

Course consists of topics related to fundamentals of GIS technologies and concepts of database theory; their architecture and stages of construction. The features of the hierarchical, network, relational and objectoriented database models are considered. The design of relational databases, relational algebra, functional dependencies and normalization, the basic elements of SQL and the use of ER-diagrams and UML for building database structures are studied.

Students get practical experience in designing conceptual, logical and physical data models, attribute input into database, constructing spatial components of the vector-based topological model and queries application to the spatial components.

Keywords: geoinformatics, databases, database models, SQL, topology, ERdiagrams, UML diagrams.

2. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, ступінь вищої освіти	
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	193 Геодезія та землеустрій
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Обов’язкова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма контролю	екзамен
Показники навчальної дисципліни	
Форма навчання	денна
Рік підготовки	2024-2025
Семестр	2
Аудиторні години:	60
Лекційні	20
Практичні	Не передбачені за програмою
Лабораторні	40
Семінарські	Не передбачені за програмою
Самостійна робота	60
Кількість тижневих годин для денної форми навчання	4

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: Дисципліна “Геоінформаційні системи та бази даних” забезпечує можливість використання у виробництві програмно-технічного комплексу для автоматизованого обліку, зберігання, відображення, аналізу, моделювання просторово-координованої інформації та створення баз даних.

Завдання: Завданням вивченням дисципліни є формування у фахівця теоретичних знань і практичних навичок роботи з реляційними базами даних, вміння організовувати збір та вилучення необхідних даних, використання ГІС для управління земельними ресурсами, в тому числі для введення і використання даних державного земельного кадастру (зокрема для ведення земельно-реєстраційних даних).

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- теорію баз даних;
- теоретичні основи геоінформатики;
- теоретичні основи проектування баз даних;
- мову SQL

вміти:

- здійснювати збір даних та організовувати необхідні дані;
- створювати реляційні БД та працювати з ними;
- використовувати ГІС для управління земельними ресурсами;
- застосовувати ГІС і бази даних з метою ведення державного земельного кадастру;
- використовувати на практиці основи створення та обслуговування баз даних (БД);
- створювати тематичні шари та поєднувати їх з базою атрибутивних даних.
- застосовувати ГІС для створення цифрових моделей рельєфу.

Очікувані результати навчання.

Після вивчення дисципліни «ГІС і БД» у здобувачів освіти формуються такі **компетентності:**

загальні:

ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК04. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК06. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології

фахові:

СК05. Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань 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.

СК10. Здатність здійснювати моніторинг та оцінку земель.

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

програмні результати навчання:

РН1. Вільно спілкуватися в усній та письмовій формах державною та іноземною мовами з питань професійної діяльності.

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.

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.

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

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.
(Основи геоінформаційних систем і технологій)

Тема 1. Вступ до геоінформаційних систем і технологій

Зв'язок ГІС з іншими дисциплінами. Визначення, компоненти, функції і класифікація геоінформаційних систем (ГІС). Приклади використання та актуальні тенденції розвитку ГІС в різних галузях. Мета і призначення дисципліни.

Тема 2. Моделі просторових даних. Векторні і об'єктні моделі даних.

Базові визначення векторних моделей. Векторні нетопологічні і топологічні моделі. Переваги і обмеження векторних моделей. Методи зберігання векторних даних.

Тема 3. Моделі просторових даних. Мозаїчні моделі.

Принципи моделювання полів (поверхонь). Структури моделювання земної поверхні. Растрова модель. Методи стиснення сіткових структур. Шестикутна модель. TIN-модель. Проблеми використання сіткових структур. Ієрархічні мозаїчні моделі даних (квадродерева).

.

Змістовий модуль 2.
(Архітектура баз даних)

Тема 4. Основи технологій баз даних. Узагальнена архітектура систем баз даних.

Роль і місце технологій баз даних в сучасних інформаційних системах. Загальні визначення, призначення, функції, основні компоненти, класифікація та архітектура систем баз даних. Історія розвитку та огляд виробників і продуктів систем керування баз даних (СКБД).

Тема 5. Загальна концепція проектування баз даних.

Загальний огляд методологій проектування. Огляд програмного забезпечення проектування БД. Основні кроки проектування бази даних.

Тема 6. Моделі атрибутивних даних і моделі баз даних.

Основні поняття моделей даних. Ієрархічна та мережева моделі.

Змістовий модуль 3.

(Сучасні технології баз даних)

Тема 7. Сучасні методології концептуального проектування БД.

Модель сутність-зв'язок. ER-діаграми Чена

Тема 8. Реляційна модель: допустимі структури і обмеження.

Базові визначення реляційної моделі. Властивості реляційних відношень.

Тема 9. Сучасні методології інфологічного проектування БД.

Перехід від концептуальної моделі до інфологічсної. ER-діаграмми, Мартина і Баркера

Тема 10. Операції та мови запитів.

Теорія множин. Класифікація та огляд мовних засобів СКБД. Основні визначення мови SQL. Структура та синтаксис основних команд та запитів на мові SQL. Вибір даних та виконання математичних операцій над даними в ГІС.

5. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
		л	лр	с.р.
Змістовий модуль 1 «Основи геоінформаційних систем і технологій»				
Тема 1. Вступ до геоінформаційних систем і технологій.	18	2	2	14
Тема 2. Моделі просторових даних. Векторні і об'єктні моделі даних.	8	2	2	4
Тема 3. Моделі просторових даних. Мозаїчні моделі.	14	2	6	6
Разом по 1 модулю	**40**	**6**	**10**	**24**
Змістовий модуль 2 «Архітектура баз даних»				
Тема 4. Основи технологій баз даних. Узагальнена архітектура систем баз даних.	4	2	2	-
Тема 5. Загальна концепція проектування баз даних.	16	2	6	8
Тема 6. Моделі атрибутивних даних і моделі баз даних.	6	2	4	-
Тема 7. Сучасні методології концептуаль-ного проектування БД.	12	2	4	6
Разом по 2 модулю	**38**	**8**	**16**	14
Змістовий модуль 3 «Сучасні технології баз даних»				
Тема 8. Реляційна модель: допустимі структури і обмеження.	6	2	4	-
Тема 9. Сучасні методології інфологічного проектування БД.	20	2	6	12
Тема 10. Операції та мови запитів.	16	2	4	10
Разом по 3 модулю	**42**	**6**	**14**	22
Разом по курсу	**120**	**20**	**40**	**60**

Теми лекційних, практичних, семінарських занять та зміст самостійного вивчення

№ теми	№ заняття	Вид навчальної діяльності	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Основи геоінформаційних систем і технологій				
1	1	лекція 1	Тема 1. Вступ до геоінформаційних систем і технологій	2
		самостійне вивчення	*Промислові ГІС*	*14*
	2	лабораторне заняття 1	Інтерфейс геоінформаціної системи	2
2	3	лекція 2	Тема 2. Моделі просторових даних. Векторні і об'єктні моделі даних.	2
	4	лабораторне заняття 2	Основи роботи з наборами геопросторових даних	2
		самостійне вивчення	*Методи збирання даних для баз геоданих*	*4*
3	5	лекція 3	Тема 3. Моделі просторових даних. Мозаїчні моделі.	2
	6	лабораторне заняття 3	Створення векторних наборів геопросторових даних.Ч1	2
	7	лабораторне заняття 4	Створення векторних наборів геопросторових даних. Ч2	2
	8	лабораторне заняття 5	Створення векторних наборів геопросторових даних.Ч3	2
		самостійне вивчення	*Методи збирання даних для баз геоданих*	*6*
			Модульний контроль	
		Всього:		40
Змістовий модуль 2. Архітектура баз даних				
4	9	лекція 4	Тема 4. Основи технологій баз даних. Узагальнена архітектура систем баз даних.	2
	10	лабораторне заняття 6	Просте виправлення помилок.	2
5	11	лекція 5	Тема 5. Загальна концепція проектування баз даних.	2
	12	лабораторне заняття 7	Проектування ГІС в ArcCatalog, вибір вихідних растрових даних та їх координатна прив’язка в ArcMap	2
	13	лабораторне заняття 8	Векторизація растрових геопросторових даних в ArcMap. Ч1	2
	14	лабораторне заняття 9	Векторизація растрових геопросторових даних в ArcMap. Ч2	2
		самостійне вивчення	*Розширення моделі «Сутність – зв'язок»*	*8*
6	15	лекція 6	Тема 6. Моделі атрибутивних даних і моделі баз даних.	2
	16	лабораторне заняття 10	Робота з атрибутивними даними в ArcMap	2

	17	лабораторне заняття 11	Ознайомлення з інтерфейсом СКБД	2
7	18	лекція 7	Тема 7. Сучасні методології конце-птуального проектування БД.	2
	19	лабораторне заняття 12	Проектування бази даних на основі існуючих даних Ч1.	2
	20	лабораторне заняття 13	Проектування бази даних на основі існуючих даних Ч2	2
		самостійне вивчення	*Реляційна алгебра і реляційне числення*	6
			Модульний контроль	
		Всього:		38
Змістовий модуль 3. Сучасні технології баз даних				
8	21	лекція 8	Тема 8. Реляційна модель: допустимі структури і обмеження.	2
	22	лабораторне заняття 14	Інфологічне проектування БД	2
	23	лабораторне заняття 15	Створення фізичної моделі БД	2
9	24	лекція 9	Тема 9. Сучасні методології інфоло-гічного проектування БД.	2
	25	лабораторне заняття 16	Наповнення БД Ч1	2
	26	лабораторне заняття 17	Наповнення БД Ч2	2
	27	лабораторне заняття 18	Організація даних в таблиці Excel і бази даних Access та додавання її до проекту	2
		самостійне вивчення	*Мова SQL: визначення даних*	*12*
10	28	лекція 10	Тема 10. Операції та мови запитів	2
	29	лабораторне заняття 19	Поєднання даних.	2
	30	лабораторне заняття 20	Прості запити і ГІС.	2
		самостійне вивчення	*Виконання запитів*	*10*
			Модульний контроль	
		Всього:		42
		Разом:		120

6. Індивідуальні завдання

№	Тема дисципліни	Вид індивідуального завдання
1	Історія розвитку геоінформаційних систем: від картографії до сучасних ГІС	Реферат
2	Принципи побудови баз геоданих: концепції та приклади	Реферат
3	Моделі просторових даних: векторна та растрова	Реферат
4	Програмне забезпечення для роботи з ГІС: порівняння популярних платформ	Реферат
5	ГІС у містобудуванні та плануванні інфраструктури	Реферат
6	Роль баз даних у геоінформаційних системах	Реферат
7	Веб-ГІС: перспективи розвитку та застосування	Реферат
8	SQL у базах даних для ГІС: основні запити та операції	Реферат
9	Обробка та аналіз супутникових знімків у ГІС	Реферат
10	Просторовий аналіз у ГІС: методи та інструменти	Реферат
11	ГІС у екологічному моніторингу та управлінні природними ресурсами	Реферат
12	Архітектура геоінформаційних систем: рівні та компоненти	Реферат
13	Картографічна візуалізація даних: новітні методи та технології	Реферат
14	Інтеграція ГІС із іншими інформаційними системами	Реферат
15	Захист і безпека геопросторових даних у базах даних	Реферат
16	ГІС для управління сільським господарством: точне землеробство	Реферат
17	Застосування ГІС у транспортному плануванні та логістиці	Реферат
18	Технології 3D-моделювання в геоінформаційних системах	Реферат
19	Оцінка якості геопросторових даних у базах даних	Реферат
20	Перспективи застосування ГІС у вирішенні глобальних проблем (клімат, урбанізація тощо)	Реферат

7. Перелік питань на екзамен

1. Типи моделей даних.
2. Основні характеристики і можливості застосування ієрархічної, мережної й реляційної моделей даних.
3. Особливості багатошарових моделей ГІС.
4. Введення, збереження та редагування БД ГІС.
5. Структури баз даних для управління даними.
6. Трьохрівнева архітектура даних.
7. Взаємозв’язки між даними.

8. Растрова модель даних.
9. Векторна модель даних.
10.Типи помилок в БД.
11.Підходи до проектування реляційних баз даних.
12.Методи і моделі, за допомогою яких виконується опис и структуруються різноманітні предметові середовища.
13.Класична методологія проектування баз даних.
14.Етапи проектування баз даних.
15.Реляційні бази даних, їх характеристика.
16.Принципи реляційної системи.
17.Мета створення бази даних.
18.Інструменти вдосконалення структури баз даних в
19.Зв'язок між розміром досліджуваної області та масштабом карт.
20.Три основні категорії засобів моделювання даних.
21.Системи управління базами даних.
22.Логічна модель баз даних.
23.Характеристики Access.
24.Поняття адміністратор бази даних.
25.Основна функція СУБД.
26.Основні версії СУБД.
27.Історія становлення СУБД.
28.Майстри Access.
29.Конструктори Access.
30.Форми та звіти Access.

8. Методи навчання

У процесі проведення занять використовуються інформаційно-рецептивний, репродуктивний методи, методи активного навчання: питання і відповіді, диспути і дискусії, тематичні тести, обговорення конкретних ситуацій, проблемного викладу. Проведення лекцій з використанням мультимедійних презентацій. Регулярні консультації з лекційного курсу.

9. Методи контролю
9.1. Форми та засоби поточного і підсумкового контролю

Контроль знань здобувачів освіти здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Видами контролю знань здобувачів освіти є поточний модульний та підсумковий. Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання здобувачів освіти з дисципліни є: - індивідуальне опитування, фронтальне опитування; - поточне опитування перед виконанням практичних робіт; - модульні контрольні роботи; - залік. Поточний контроль здійснюється на лекції і покликаний привчити студентів до систематичної проробки пройденого матеріалу і підготовки до майбутньої лекції, дозволяє встановити ступінь засвоєння теорії, виявити найбільш важкі для сприйняття студентів розділи з наступним роз'ясненням їх. Поточний контроль на практичних заняттях проводиться з метою вияснення готовності студентів до занять у таких формах:

Модульний контроль знань є показником якості вивчення окремих розділів, тем і пов'язаних з цим пізнавальних, методичних, психологічних і організаційних якостей студентів

Модульний контроль може проводитись усно й письмово, у вигляді модульної контрольної роботи, індивідуально або у групі.

Зміст курсу дисципліни поділений на 3 змістових модулі. Кожен модуль включає в себе лекції, практичні роботи та самостійну роботу здобувачів освіти і завершуються рейтинговим контролем рівня засвоєння знань програмного матеріалу відповідної частини курсу.

Після завершення відповідного змістового модуля проводяться модульні контрольні роботи (МКР). До модульної контрольної роботи допускаються здобувачі освіти, які опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу в т. ч і матеріал, призначений для самостійного вивчення, виконали практичні роботи.

Рейтингову кількість балів здобувача освіти формують бали, отримані за модульні контрольні роботи.

Участь здобувачів освіти в контрольних заходах обов'язкова. МКР проводиться у письмовій формі, завдання обов’язково включають матеріал, який передбачено до самостійного опрацювання здобувачами освіти. Здобувач освіти, який не виконав вимоги щодо самостійної роботи чи будь якого іншого виду навчальної діяльності, не допускається до складання МКР і даний модуль йому не зараховується.

Після проведення проміжних атестацій (модульного контролю) з усіх змістових модулів і визначення їх – рейтингових оцінок визначається рейтинг здобувача з навчальної роботи (не більше 70 балів) за формулою:

$$R_{НР} = \frac{0{,}7 \cdot \left(R^1_{ЗМ} + R^2_{ЗМ} + R^3_{ЗМ} \right)}{3},$$

де $R^1_{ЗМ}$, $R^2_{ЗМ}$, $R^3_{ЗМ}$ – рейтингові оцінки зі змістових модулів за 100-бальною шкалою;

3 – кількість змістових модулів.

На рейтинг з навчальної роботи може впливати рейтинг додаткової роботи. Підсумковий контроль студентів проводиться з метою оцінки їх знань і навиків з дисципліни. Основна мета – встановлення дійсного змісту знань студентів за обсягом, якістю і глибиною і вміннями застосовувати їх у практичній діяльності. Оцінка навчальної успішності здобувачів освіти здійснюється під час семестрового оцінювання у формі заліку, який передбачає відповідь на два теоретичних питання, які потребують комплексної відповіді або аналізу і порівняння.

9.2. Критерії оцінювання результатів навчання

В основу рейтингового оцінювання знань здобувача освіти покладена 100-бальна шкала (максимально можлива сума балів, яку може набрати здобувач освіти за всіма видами контролю знань з дисципліни).

Оцінка «відмінно» (бали 90-100) виставляється здобувачу освіти, який систематично працював впродовж семестру, показав під час підсумкового контролю різнобічні і глибокі знання програмного матеріалу, вміє успішно виконувати завдання, які передбачені програмою, засвоїв зміст основної та додаткової літератури, усвідомив взаємозв'язок окремих розділів дисципліни, їх значення для майбутньої професії, виявив творчі здібності у розумінні та використанні навчально-програмного матеріалу, проявив здатність до самостійного оновлення і поповнення знань.

Оцінка «добре» (бали 74-89) виставляється здобувачу освіти, який виявив повне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, що рекомендована програмою, показав достатній рівень знань з дисципліни і здатний до їх самостійного оновлення та поповнення у ході подальшого навчання та професійної діяльності.

Оцінка «задовільно» (бали 60-73) виставляється здобувачу освіти, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, допустив окремі похибки у відповідях під час підсумкового контролю, але володіє необхідними знаннями для подолання допущених похибок під керівництвом науково-педагогічного працівника.

Оцінка «незадовільно» (бали 0-59) виставляється здобувачу освіти, який не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може без допомоги викладача використати знання при подальшому навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи

9.3. Оцінювання за формами контролю

Поточний контроль	Рейтинг з навчальної роботи	Рейтинг з додаткової роботи	Підсумкова атестація (екзамен)	Загальна кількість балів
Змістові модулі 1-3				
0-100	0-70	0-20	0-30	0-100

9.4. Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для диференційованого заліку, екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

1. Робоча програма навчальної дисципліни
2. Курс лекцій з дисципліни
3. Методичні вказівки до виконання практичних робіт
4. Питання до модульних контрольних робіт
5. Модульні контрольні роботи
6. Питання до заліку
7. Залікові білети
8. Роздавальний матеріал

11. Рекомендована література

11.1 Основна:

1. Єршов В.П., Гора І.М. Автоматизовані земельні інформаційні системи. – К.: НАУ, 2012. – 196 с.
2. Географічні інформаційні системи // під ред. М. Ван Мервіна та С.С. Кохан. – К.:НАУ, 2014. – 207 с.
3. Самойленко В.М. Основи геоінформаційних систем. – К.: Ніка-Центр, 2012. – 276 с.
4.Кушнірук О.М.. ГІС і бази даних / Конспект лекцій для здобувачів освіти спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій». – ВСП «РФК НУБіП України» – 2024

12. Інформаційні ресурси:

1. http://gis-lab.info/
2. Стандарти та специфікації відкритого геопросторового консорціуму OGC, http://www.opengeospatial.org/standards