

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра фізичної географії та геоекології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
[Підпис]
«27» серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

для студентів

галузь знань 10 природничі науки
спеціальність 103 – Науки про Землю
освітній рівень бакалавр
освітня програма Геоекологія та екосистемні послуги
вид дисципліни обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2025/2026
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач:

Кохан Світлана Станіславівна, доктор технічних наук, професор, професор
кафедри фізичної географії та геоекології

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
підпис ПІБ

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
підпис ПІБ

КИЇВ – 2025

Розробник:

Кохан Світлана Станіславівна, доктор технічних наук, професор, професор
кафедри фізичної географії та геоекології

ЗАТВЕРДЖЕНО

«26» серпня 2025 р.

Завідувачка кафедри фізичної географії та
геоекології



Людмила БІЛОУС

Протокол № 1 від «26» серпня 2025 р.

Схвалено науково - методичною комісією географічного факультету

Протокол №7 від «27» серпня 2025 р.

Голова науково-методичної комісії  Наталія КОРОГОДА

«27» серпня 2025 р.

ВСТУП

1. Мета дисципліни – сформувати у студентів здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері обробки та інтерпретації даних дистанційного зондування Землі із застосуванням сучасних дистанційних методів дослідження природних і суспільних об’єктів та процесів. Основний зміст дисципліни ґрунтується на застосуванні сучасних підходів та інструментів збору, обробки та аналізу ДДЗ, розгляду підходів щодо використання комплексу міждисциплінарних даних та за умов недостатності інформації.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Успішне опанування дисциплін «Навчальна практика з методів збереження й обробки геоекологічної інформації», «Навчальна практика з методів набуття геоекологічної інформації».
2. Знати основні властивості растрових геопросторових даних, геофізичні та оптичні властивості компонентів ландшафту.
3. Вміти давати комплексну фізико-географічну характеристику території, здійснювати підбір та критичний аналіз інформаційних та картографічних джерел даних.
4. Знати сучасні кількісні та якісні методи географічних досліджень, вміти їх застосовувати у виробничій та науково-дослідницькій діяльності; вміти моделювати об’єкти і процеси, застосовуючи сучасні кількісні та якісні методи та геоінформаційні технології.

3. Анотація навчальної дисципліни: Навчальна дисципліна передбачає вивчення основних теоретичних положень дистанційного зондування Землі та опанування прикладних аспектів застосування дистанційних методів у дослідженнях ландшафтів, їхніх компонентів, в оцінюванні екологічного стану та експертного прогнозування їхніх змін. Дисципліна спрямована на формування у студентів навичок пошуку, критичного оцінювання, одержання та аналізу даних ДЗЗ з метою вирішення теоретико-методологічних та прикладних проблем у галузі природничої географії.

Функціональний блок дисципліни передбачає ознайомлення з основними видами та джерелами ДДЗ, одержанням даних, набуття практичних навичок попереднього й тематичного оброблення даних ДЗЗ.

4. Завдання вивчення дисципліни полягає у набутті студентами загальних та фахових компетентностей, передбачених ОП «Геоекологія та екосистемні послуги»:

- **ЗК04.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

- **ЗК06.** Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- **ЗК07.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- **ФК02.** Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.
- **ФК16.** Розв'язувати геоекологічні задачі та практичні проблеми на основі просторової інформації.
- **ФК17.** Оцінювати та прогнозувати стан геосистем в умовах зростаючого антропогенного тиску.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність*)		Форми (та/або методи технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Переваги дистанційних даних порівняно з іншими джерелами інформації у галузі географії. Основні складові процесу дистанційного зондування. ДЗЗ як наука, технологія, індустрія.	лекція практичне заняття	тест, виконання творчих аналітично-розрахункових робіт	5%
1.2	Фізичні основи ДЗЗ. Поняття електромагнітного спектра. Властивості ЕМ-хвиль та основні діапазони, які використовуються в ДЗЗ. Розуміти різницю між відбивальною здатністю і коефіцієнтом відбиття; Аналізувати фактори, що впливають на отримання спектральної інформації	лекція, практичне заняття, аналітична робота		5%
1.3	Знати, що таке спектральні канали та їхню роль у дешифруванні об'єктів; Використовувати прямі й непрямі дешифрувальні ознаки різних об'єктів при візуальному аналізі космічних знімків; Розрізняти структурні, геометричні, яскравісні ознаки об'єктів	лекція, практичне заняття		5%

1.4	Знати різницю між активними та пасивними методами ДЗЗ; методи отримання зображень; Розуміти, що таке цифровий формат знімка; Вміти використовувати основні характеристики сенсорних систем: просторове, радіометричне, часове, спектральне розрізнення для вирішення задач екологічного моніторингу довкілля	лекція, практичне заняття, аналітична робота		5%
1.5	Прикладні аспекти застосування ДДЗ в фізичній-географії. ДДЗ для метеорологічних, гідрологічних, геологічних, геоморфологічних досліджень, вивчення рослинності та лісового покриву	лекція, практичне заняття,		10%
2.1	Застосовувати критичне мислення, аналіз і синтез інформації з природничої географії, шукати, обробляти та аналізувати інформацію та ДДЗ з різних джерел	лекція, практичне заняття		50%
2.2	використовувати web-сайти, які надають дані дистанційного зондування безкоштовно; формати даних ДЗЗ; Вміти реєструватися на сайтах для одержання безкоштовних даних ДЗЗ; Аналізувати можливості використання сенсорів високого просторового розрізнення, і даних, одержаних з авіаційних носіїв	практичне заняття, аналітична робота		
2.3	використовувати основні методи попередньої обробки даних ДЗЗ; Розрізняти особливості використання методів атмосферної корекції знімків;	практичне заняття, аналітична робота		
2.4	застосовувати моделі, методи і дані для характеристики географічної оболонки та її складових, оцінки стану довкілля	практичне заняття, аналітична робота		
2.5	Знати способи вибору алгоритмів керованої класифікації; порядок вибору достатньої кількості тестових полігонів та їх характерність з урахуванням просторового розрізнення знімків; Вміти використовувати різні алгоритми класифікації;	практичне заняття, аналітична робота	тест, виконання творчих аналітично- розрахункових робіт	

	Застосовувати методи некерованої й керованої класифікації для тематичного картографування у дистанційному екологічному моніторингу ландшафтів			
2.6	Самостійно досліджувати, аналізувати просторово-часові зміни у геокомпонентах	практичне заняття, аналітична робота		
2.7	Кількісно і якісно досліджувати стан природного середовища	практичне заняття, аналітична робота		
3.	комунікація: вироблення у студентів практичних навиків здійснення дослідження і вирішення актуальних проблем із застосуванням відповідних методів і прийомів отримання, зберігання й здійснення первинної обробки емпіричних даних та їх належного представлення за допомогою сучасних технічних засобів у вигляді причинно-наслідкового аналізу	практичне заняття, презентація, вирішення конкретних задач та ситуацій	виконання творчих аналітично-розрахункових робіт	до 10%
4 автономність та відповідальність: продемонструвати розуміння особистої відповідальності за професійні та/або управлінські рішення при:				
	аналізі та прийнятті рішень щодо оцінки стану компонентів навколишнього природного середовища	практичне заняття, дискусія, вирішення конкретних задач та ситуацій	виконання творчих аналітично-розрахункових робіт, дискурс, іспит.	до 10%
	аналізі та прийнятті рішень щодо прогнозування зміни компонентів навколишнього природного середовища			

2. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код)															
Програмні результати навчання (назва)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3	4	
ПР06. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер.	+	+	+	+	+	+	+								
ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, геоекології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.								+		+			+	+	
ПР09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.							+	+	+	+	+	+			
ПР15. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення геоекологічних досліджень, збору та обробки даних.							+	+	+	+	+	+	+	+	

7. Схема формування оцінки: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами опитування, написання модульних контрольних робіт (МКР) та виконання практичних робіт.

Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови її опанування на належному рівні така:

результати навчання – **1.1 – 1.5 (знання)** – до 5% за кожен;

результати навчання – **2 (вміння)** - до 55%;

результати навчання – **3 (комунікація)** - до 10%;

результати навчання – **4 (автономність та відповідальність)** - до 10%

7.1. Форми оцінювання студентів:

Заняття проводять у вигляді лекцій та практичних. Завершується дисципліна іспитом.

- **семестрове оцінювання:** кількість балів, що студент отримує протягом семестру є сумою балів, що були отримані при оцінюванні виконаних практичних робіт, опитування та написання модульних контрольних робіт.

Організація оцінювання: опитування у тестовій та письмовій формі проводиться після завершення викладання кожної теми. Практичні роботи захищаються по виконанню, відповідно до графіка проведення практичних робіт.

Модульні контрольні роботи (МКР) проводяться у тестовій формі. Студенти, які отримали за МКР меншу за мінімально передбачену кількість балів, перескладають її.

Оцінювання за формами контролю:

	ЗМ1		ЗМ2	
	<i>Min. – 18 балів</i>	<i>Max. – 30 балів</i>	<i>Min. – 18 балів</i>	<i>Max. – 30 балів</i>
Опитування	«1» x 5 = 5	«2» x 5 = 10	«1» x 5 = 5	«2» x 5 = 10
Практичні роботи	«2» x 5 = 10	«3» x 5 = 15	«2» x 5 = 10	«3» x 5 = 15
Модульна контрольна робота	«3» x 1 = 3	«5» x 1 = 5	«3» x 1 = 3	«5» x 1 = 5
«1» мінімальна/максимальна оцінка, яку може отримати студент. 1 - мінімальна/максимальна залікова кількість робіт чи завдань. * – усі модульні контрольні роботи (МКР) мають розрахунково-аналітичний характер				

- **Умови допуску до іспиту:** рекомендований мінімум для допуску – 36 балів. Для студентів, які набрали сумарно меншу від 36 балів (*рекомендований мінімум*) кількість, обов'язковою умовою для отримання допуску до іспиту є написання рефератів по питанням пропущених чи недостатньо засвоєних тем.

- **підсумкове оцінювання у формі іспиту проводиться в письмовому форматі.** Максимальна кількість балів на іспиті – 40, мінімальна кількість балів, що додаються до семестрових – 24 (*60% максимальної кількості балів, відведених на іспит*).

При розрахунку отримаємо:

	Змістовий модуль1	Змістовий модуль2	Іспит	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>24</i>	<i>60</i>
Максимум	30	30	40	100

Загалом, формування оцінки спирається на «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка», введеного в дію наказом № 170-32 від 11 квітня 2022 року.

7.2. Шкала відповідності

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	самостійна робота
Змістовий модуль 1. «Загальна концепція ДЗЗ»				
1	Тема 1. Вступ. Фізичні основи ДЗЗ	2	2	8
2	Тема 2. Дешифрувальні ознаки об'єктів	4	4	8
3	Тема 3. Класифікація методів ДЗЗ. Сенсорні системи	4	4	8
4	Тема 4. Одержання даних ДЗЗ	4	4	6
Всього за ЗМ 1		14	14	30
Змістовий модуль 2. «Цифрове оброблення даних ДЗЗ та прикладні аспекти їхнього використання»				
5	Тема 6. Попереднє оброблення даних ДЗЗ	4	4	12
6	Тема 7. Тематичне оброблення даних ДЗЗ	6	6	10
7	Тема 8. Прикладні аспекти використання даних ДЗЗ	4	4	10
Всього за ЗМ 2		14	14	32
	РАЗОМ	28	28	62

Загальний обсяг:

120 год, з них лекцій – 28 год, практичних – 28 год,

самостійна робота – 62 год., консультації – 2 год.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. *Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування* / За ред. В.І. Лялька, М.О. Попова. – Київ, 2006. - 357 с.
2. *Свідзінська Д.В.* Методи геоекологічних досліджень: геоінформаційний практикум на основі відкритої ГІС SAGA. – К.: Логос, 2014. – 402 с.
3. *Кохан С.С., Востоков А.Б.* Дистанційне зондування Землі: теоретичі основи. Підручник. –К.: Вища шк. – 2009. – 511 с.
4. *Кохан С.С., Востоков А.Б.* Методи ДЗЗ. Навч. посібник.–К.: ЦП «КОМПРИНТ».–2021.–286 с.
5. *Key Methods in Geography* / N. Clifford, S. French, G. Valentine (Eds.). – SAGE, 2010. - 569 p.
6. *Research Methods in Geography: A Critical Introduction* / B. Gomez, J.P. Jones (Eds.). – Blackwell Publishing, 2010. - 459 p.

Додаткова

1. *deSmith M., Goodchild M.F., Longley P.A.* Geospatial Analysis: A Comprehensive Guide to Principles, Techniques , and Software Tools. – Winchelsea Press: 2015. – Режим доступу: <http://www.spatialanalysisonline.com/>
2. *Кохан С.С., Востоков А.Б.* Моделі передачі випромінювання в системі «грунт-рослина». –Корсунь–Шевченківський. –2013. –169 с.
3. *Kokhan S.S.* Vegetation Indices [Monograph] / S.S. Kokhan. – К. : «Komprint», 2015. –231 p.