

Кафедра фізичної географії та геоекології

Заступник декана
з навчальної роботи

« 26 » *серпня* 2026 року

ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

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

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2026/2027
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

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

Пролонговано: на 2026/2027 н.р. _____ (_____) «__»____ 2026 р.
 підпис ПІБ

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» ____ 202__ р.
підпис ПДБ

КИЇВ – 2026

Розробник:

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувачка кафедри фізичної географії та геоекології

 (Людмила БІЛОУС)

Протокол №1 від 25 серпня 2026 року.

Схвалено науково-методичною комісією географічного факультету

Протокол від 26 серпня 2026 року №5

Голова науково-методичної комісії  (Наталія КОРОГОДА)
(підпис)

26 серпня 2026 року

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 (ДЗЗ) 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 даних ДЗЗ, 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 вища математика, фізика. Знати основні властивості растрових геопросторових даних, геофізичні та оптичні властивості компонентів ландшафту.
2. Вміти давати комплексну фізико-географічну характеристику території, здійснювати підбір та критичний аналіз інформаційних та картографічних джерел даних.
3. 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 «Геоєкологія та екосистемні послуги»:

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

ЗК 6¹ Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу

неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.
 ЗК07. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
 СК02. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.
 СК11. Розв'язувати геоекологічні задачі та практичні проблеми на основі просторової інформації.
 СК12. 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		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	тест, виконання творчих аналітично-розрахункових робіт	5%

1.4	Знати різницю між активними та пасивними методами ДДЗ; 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 ДДЗ; Вміти реєструватися на сайтах для одержання безкоштовних даних ДДЗ; 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 ДДЗ; 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		тест, виконання творчих аналітично-розрахункових робіт
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; Застосовувати методи некерованої й	практичне заняття, аналітична робота		

	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			

6. 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	
ПРН06. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер.	+	+	+	+	+	+	+								
ПРН07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, геоекології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.								+		+			+	+	
ПРН09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.							+	+	+	+	+	+			
ПРН15. 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 контрольних робіт (КР) 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 практичні. 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 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 занять.

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

Оцінювання за формами контролю:

	ЗЧ1		ЗЧ2	
	Min. – 18 балів	Max. – 30 балів	Min. – 18 балів	Max. – 30 балів
Опитування	«1» x 5 = 5	«2» x 5 = 10	«1» x 5 = 5	«2» x 5 = 10
парктичні роботи	«2» x 5 = 10	«3» x 5 = 15	«2» x 5 = 10	«3» x 5 = 15
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 контрольні роботи (КР) 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:

	Змістова частина1	Змістова частина 2	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

7.3. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність. Виконання всіх навчальних і контрольних завдань здійснюється з дотриманням Хартії академічної доброчесності та чинних положень Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Під час реалізації освітнього компонента дотримуються принципи академічної доброчесності, зокрема принцип нетерпимості (нульової толерантності) до будь-яких проявів її порушення, відповідно до Закону України «Про академічну доброчесність» та внутрішніх актів Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Запозичення, використання даних, ідей, текстів, зображень, цифрових матеріалів та інших результатів мають бути належно атрибутовані. Порушення академічної доброчесності розглядаються відповідно до університетських процедур.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися лише у випадках і межах, визначених завданням та чинним Положенням про використання штучного інтелекту при реалізації освітніх програм у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. Здобувач освіти несе відповідальність за достовірність, коректність, оригінальність і академічну доброчесність поданого результату та, якщо це передбачено завданням або політикою Університету, зазначає факт, інструмент і мету

використання ІІІ. Використання ІІІ під час індивідуальних контрольних заходів дозволяється лише за прямим дозволом викладача. Використання генеративного штучного інтелекту не допускається під час контрольних заходів (проміжний та підсумковий контроль).

Визнання результатів неформальної та/або інформальної освіти. Результати навчання, здобуті в неформальній та/або інформальній освіті, можуть бути подані до визнання у встановленому Університетом порядку за умови їх відповідності результатам навчання цієї дисципліни та наявності підтвердних матеріалів.

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	самостій на робота
Змістовий модуль 1. « Загальна концепція ДЗЗ »				
1	Тема 1. Фізичні основи дистанційного зондування Землі (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:

Всього - 120 год., з них лекцій – 28 год., практичних – 28 год., консультації – 2 год., самостійна робота – 62 год.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. *Кохан С.С., Востоков А.Б.* Методи ДЗЗ. Навч. посібник. –К.: ЦП «КОМПРИНТ». –2021. –286 с.
2. *Свідзінська Д.В.* Методи геоєкологічних досліджень: геоінформаційний практикум на основі відкритої ГІС SAGA. – К.: Логос, 2014. – 402 с.
3. *Кохан С.С., Востоков А.Б.* Дистанційне зондування Землі: теоретичні основи. Підручник. –К.: Вища шк. – 2009. – 511 с.
4. *Key Methods in Geography* / N. Clifford, S. French, G. Valentine (Eds.). – SAGE, 2010. – 569 p.
5. *Research Methods in Geography: A Critical Introduction* / B. Gomez, J.P. Jones (Eds.). – Blackwell Publishing, 2010. - 459 p.

Додаткова

1. *Кохан С.С., Востоков А.Б.* Моделі передачі випромінювання в системі «грунт-рослина». –Корсунь–Шевченківський. –2013. –169 с.
2. *deSmith M., Goodchild M.F., Longley P.A.* Geospatial Analysis: A Comprehensive Guide to Principles, Techniques, and Software Tools. – Winchelsea Press: 2015. <http://www.spatialanalysisonline.com/>
3. *Kokhan S.S.* Vegetation Indices [Monograph] / S.S. Kokhan. – К. : «Komprint», 2015. –231 p.
4. *Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., & Chipman, J. W.* (2015). Remote Sensing and Image Interpretation (7th ed.). John Wiley & Sons.
5. Advanced Geoscience Remote Sensing. Editor: *Maria Tattaris*. 2017. Arcler Press. 250 p.
6. A Spatial Downscaling Framework for SMAP Soil Moisture Based on Stacking Strategy. *Jiaxin Xu, Qiaomei Su, Xiaotao Li, Jianwei Ma, Wenlong Song, Lei Zhang and Xiaoye Su*. Remote Sens. 2024, 16(1), 200; <https://doi.org/10.3390/rs16010200>
7. GNSS Carrier-Phase Multipath Modeling and Correction: A Review and Prospect of Data Processing Methods. *Qiuzhao Zhang, Longqiang Zhang, Ao Sun, Xiaolin Meng, Dongsheng Zhao and Craig Hancock*. Remote Sens. 2024, 16(1), 189; <https://doi.org/10.3390/rs16010189>
8. Automated Surface Runoff Estimation with the Spectral Unmixing of Remotely Sensed Multispectral Imagery. *Chloe Campo, Paolo Tamagnone and Guy Schumann*. Remote Sens. 2024, 16(1), 136; <https://doi.org/10.3390/rs16010136>
9. Integrating Remote Sensing Methods for Monitoring Lake Water Quality: A Comprehensive Review. *Anja Batina and Andrija Krtalić*. Hydrology 2024, 11(7),

92; <https://doi.org/10.3390/hydrology11070092>

10. A Market Convergence Prediction Framework Based on a Supply Chain Knowledge Graph. *Shaojun Zhou, Yufei Liu and Yuhan Liu*. *Sustainability* 2024, 16(4), 1696; <https://doi.org/10.3390/su16041696>
11. Method for Delivery Planning in Urban Areas with Environmental Aspects. *Michał Lasota, Aleksandra Zabielska, Marianna Jacyna, Piotr Gołębiowski, Renata Żochowska and Mariusz Wasiak*. *Sustainability* 2024, 16(4), 1571; <https://doi.org/10.3390/su16041571>.
12. The Inter-Relationships of Territorial Quality of Life with Residential Expansion and Densification: A Case Study of Regions in EU Member Countries. *Eda Ustaoglu and Brendan Williams*. *Urban Sci.* 2024, 8(1), 22; <https://doi.org/10.3390/urbansci8010022>