

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра геодезії, картографії та землеустрою**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана з навчальної роботи
Володимир ПАСЬКО
«14» серпня 2026 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЦИФРОВА ОБРОБКА ТА ТЕМАТИЧНЕ
ДЕШИФРУВАННЯ ДАНИХ ДЗЗ ЗНІМКІВ
для студентів**

галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
спеціальність	G18 Геодезія та землеустрій
освітній рівень	бакалавр
освітня програма	геодезія та землеустрій
вид дисципліни	вибірковий блок 2 “Технології ГІС та ДЗЗ в землеустрої” вибіркова (ВБ 2.01)

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2026/2027
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	5
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладачі: **Курач Тамара Миколаївна**, кандидат географічних наук, доцент кафедри геодезії, картографії та землеустрою, доцент;

Підлісецька Ірина Олександрівна, кандидат географічних наук, доцент кафедри геодезії, картографії та землеустрою, доцент

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

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

КИЇВ – 2026

Розробник: **Курач Тамара Миколаївна**, кандидат географічних наук, доцент кафедри геодезії, картографії та землеустрою, доцент.

ЗАТВЕРДЖЕНО

“25” серпня 2026 року

Завідувач кафедри


(підпис)

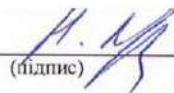
Людмила ДАЦЕНКО

Протокол № 1 від “25” серпня 2026 року

Схвалено науково-методичною комісією географічного факультету

Протокол № 5 від “26” серпня 2026 року

Голова науково-методичної комісії


(підпис)

Наталія КОРОГОДА
(ім'я та прізвище)

“26” серпня 2026 року

ВСТУП

1. Мета дисципліни – дати студентам розширені знання з теорії, методики та технології оброблення цифрових космознімків. Отримання навичок із оброблення матеріалів космічних знімків, шляхом проведення попереднього коригування та автоматизованого дешифрування цифрових космознімків з використанням сучасного програмного забезпечення.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Студенти мають знати: фізичні основи електромагнітного випромінювання, природу і характеристики оптичних випромінювань, властивості і характеристики знімків, класифікацію знімків, що викладалися в рамках дисципліни «Основи дистанційного зондування Землі»

3. Анотація навчальної дисципліни:

”Цифрова обробка та тематичне дешифрування даних ДЗЗ знімків” – дисципліна орієнтована на засвоєння теоретичних основ та сучасних методів оброблення даних дистанційного зондування. Викладаються основні відомості про методи покращення спектральних і просторових характеристик знімків. Методи автоматизованого дешифрування – алгоритми проведення контрольованої та неконтрольованої класифікації знімків. Дисципліна складається з двох змістових модулів.

У рамках *першого модуля* розкриваються питання попереднього оброблення знімків з метою покращення їх спектральних характеристик. Розкрито зміст рівнів оброблення знімків ДЗЗ.

Другий модуль присвячено питанням оброблення знімків з метою покращення їх просторових характеристик. Розглянуто: сутність контрольованої та неконтрольованої класифікації; формування навчальної вибірки; алгоритми трансформування знімків: спосіб спектрального кута, спосіб мінімальної відстані, спосіб паралелепіпедів, спосіб максимальної правдоподібності, спосіб дистанції Махаланобіса. Бінарне кодування. Метод ISODATA. Метод *K* середніх.

4. Завдання (навчальні цілі):

У навчальному курсі розглядаються теоретичні основи, методи й технологію оброблення матеріалів космічних знімків як комплексу вимірювальних, обчислювальних, графічних, де шифрувальних робіт, що передбачає виконання таких завдань:

- 1) засвоєння термінологічного апарату теорії й методики цифрового оброблення космознімків;
- 2) ознайомлення з технологією й цифровими методами оброблення матеріалів ДЗЗ;
- 3) надати студентам необхідних методологічних знань із методів і прийомів оброблення та тематичного дешифрування даних ДЗЗ;
- 4) охарактеризувати групи дешифрувальних ознак земельних покривів, що виявляються за даними ДЗЗ;
- 5) ознайомлення з застосуванням результатів автоматизованого дешифрування даних ДЗЗ у процесі вирішення різноманітних завдань геодезії та землеустрою;
- 6) пояснити основні принципи й особливості комплексного аналізу та інтерпретації результатів дешифрування даних космічного знімання для задач землеустрою та кадастру.

Опанування знань спрямоване на формування інтегральної, загальних та фахових компетенцій та зазначених програмних результатів за освітньо-професійною програмою «Геодезія та землеустрій» перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань G - Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальність G18 Геодезія та землеустрій.

Дисципліна забезпечує набуття студентами таких компетентностей та відповідно програмних результатів:

ФК 1. Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері геодезії та землеустрою.

ФК 2. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

ФК 4. Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.

ФК 5. Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою.

ФК 6. 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.

ФК 7. Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.

ФК 10. Здатність здійснювати моніторинг та оцінку земель.

ФК 12. Здатність проводити технічний контроль та оцінювати якість топографо-геодезичної та картографічної продукції.

ФК 13. Здатність розробляти документацію із землеустрою та з оцінки земель, кадастрову документацію, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

ФК 14.2. Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення для проведення геодезичних та землевлпорядних вишукувань, опрацьовувати та оформлювати результати, формувати електронні документи, проводити реєстраційні дії під час внесення відомостей до кадастрів.

ФК 15.2. Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень дистанційного зондування Землі із використанням ГІС технологій та геопросторового аналізу.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни %
Код	Результат навчання			
1.1	Рівні оброблення матеріалів ДЗЗ	лекція	контрольна робота, блиц-опитування, залік	5
1.2	Алгоритми коригування відбивальних характеристик об'єктів спричинених атмосферними явищами.	лекція		5
1.3	Геометричні моделі: афінне перетворення, метод гумового аркуша, поліноміальна трансформація.	лекція,		5
1.4	Ресемплінг та його методи: методи інтерполяції: метод найближчого сусіда; метод білінійної інтерполяції; метод кубічної інтерполяції.	лекція, практ. робота		10
1.5	Методи перетворення зображення: підбір гістограм, інверсія, квантування.	лекція	контрольна робота, залік	5

2.1	Фільтрація, як метод просторового перетворення. Типи локальних фільтрів.	<i>практ. робота</i>	<i>виконання практ. робіт, виконання індивідуальних самостійних робіт, залік</i>	<i>до 15</i>
2.2	Синтезування кольорових зображень. Синергізм знімків та метод головних компонент.	<i>практ. робота</i>		
2.3	Створення індексних зображень.	<i>лекція, практ. робота</i>		<i>20</i>
2.4	Підходи до розпізнавання образів. Формування навчальної вибірки. Суть контрольованої та неконтрольованої класифікації.	<i>лекція практ. робота</i>		
3.1	Алгоритми трансформувannya знімків. Вироблення у студентів вміння застосовувати знання для підбирання та оброблення космознімків для вирішення конкретного завдання.	<i>практ. робота,</i>	<i>виконання практичних робіт, виконання самостійних робіт, залік</i>	<i>до 15</i>
4.1	Здатність до автономної роботи з даними ДЗЗ та усвідомлення важливості отримання об'єктивних результатів їх оброблення	<i>практ. роботи</i>	<i>виконання практичних робіт, виконання самостійних робіт</i>	<i>до 20</i>

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	4.1
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	4.1
Програмні результати навчання (назва)											
ПРН 18.2. Володіти методами щодо формування, аналізу, зберігання та візуалізації даних про геопросторові об'єкти із використанням сучасних технологій в землеустрої.	+	+	+	+	+				+	+	
ПРН 19.2. Використовувати сучасні технології дистанційного зондування Землі, прикладних ГІС-технологій, геопросторовий аналіз для здійснення раціонального використання земель їх охорони та моніторингу.				+	+	+	+	+		+	+

7. Схема формування оцінки:

7.1. **Форми оцінювання студентів:** рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання контрольних робіт, оцінкою за виконання завдань практичних занять, завдань самостійної роботи.

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

Результати навчання – 1.1 – 1.4 (знання) – до 30%

Результати навчання – 2.1 – 2.4 (вміння) – до 35%

Результати навчання – 3.1 (комунікація) – до 15%

Результати навчання – 4.1 (автономність та відповідальність) – до 20%

7.2. Організація оцінювання

Семестрове оцінювання: кількість балів, що студент отримує протягом семестру є сумою балів, що були отримані при оцінюванні роботи на практичних заняттях та виконанні тематичних контрольних робіт.

Організація оцінювання: Робота на практичних заняттях оцінюється по виконанню, відповідно до графіка проведення лабораторних занять. Тематичні контрольні роботи проводяться у тестовій формі.

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

Підсумкове оцінювання у формі заліку проводиться в письмовому форматі. Максимальна кількість балів під час заліку – 40, мінімальна кількість балів, що додаються до семестрових – 24 (60% максимальної кількості балів, відведених на залік). Загалом формування оцінки спирається на «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка» (друга редакція), що введено в дію наказом ректора No 170-32 від 11 квітня 2022 року. Організація оцінювання.

Оцінювання за формами контролю:

	ЗМ1		ЗМ2	
	<i>Min. – 20 балів</i>	<i>Max. – 30 бали</i>	<i>Min. – 20 бали</i>	<i>Max. – 30 балів</i>
Практична робота	„2” x 3 = 9	„5” x 3 = 15	„2” x 3 = 9	„5” x 3 = 15
Контрольна робота	„7” x 1 = 7	„10” x 1 = 10	„7” x 1 = 7	„10” x 1 = 10
Самостійна робота	„4” x 1 = 4	„5” x 1 = 5	„4” x 1 = 4	„5” x 1 = 5
„2” – мінімальна/максимальна оцінку, яку може отримати студент				

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж *критично-розрахунковий мінімум – 40 балів* для одержання заліку обов'язковим є *перездача модульних робіт*.

	Змістовий модуль1	Змістовий модуль2	залік	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	<i>20</i>	<i>20</i>	<i>20</i>	<i>60</i>
Максимум	30	30	40	100

7.3. Шкала відповідності

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

7.4. 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 ШІ. Використання ШІ 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 підтверджувальних матеріалів.

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	практичні	сам. роб.
Модуль 1				
1	Тема 1. Цифрове оброблення знімків. Вступ	2	4	5
2	Тема 2. Цифрові знімки та їх характеристики.	2	4	5
3	Тема 3. Рівні цифрового оброблення космознімків	4	4	5
	*Рівні оброблення космознімків основних космічних апаратів			10
4	Тема 4. Покращення якості зображення	4	6	5
	Контрольна робота 1			
Модуль 2				
5	Тема 5. Радіометричне коригування	4	6	10
6	Тема 5. Геометричне коригування	4	6	10
7	Тема 7. Контрольована класифікація космознімків.	4	6	10
8	Тема 8. Неконтрольована класифікація космознімків.	4	6	6
	*Програмне забезпечення для роботи із супутниковими знімками (ArcGIS, QGIS, Google Earth)			10
	Контрольна робота 2			
	ВСЬОГО	28	42	76

* – теми для самостійного вивчення

Загальний обсяг 150 год., в тому числі:

Лекцій – **28 год.**

Практичні заняття – **42 год.**

Консультації з плану – **4 год.**

Самостійна робота – **76 год.**

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування. Під ред. Лялька В.І., 2006.
2. Білоус В.В., Боднар С.П., Курач Т.М., Молочко А.М., Патиченко Г.О., Підлісецька І.О. Дистанційне зондування з основами фотограмметрії: навчальний посібник. К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011. – 367 с.
3. Бурштинська Х.В. Аерокосмічні знімальні системи: навч. пос., Львів, 2010. – 292 с.
4. Космічні та геоінформаційні системи: навч. посіб. / О.О.Железняк, В.І.Зацерковний, В.С.Кислюк, О.Є.Ніколаєнко. – Ніжин: НДУ ім. М.Гоголя, 2016. – 374 с.
5. Кохан С.С., Востоков А.Б., Леонтьєв О.О. Дистанційне зондування Землі. 2010. – 300 с.
6. Кохан С.С., Востоков А.Б. Дистанційне зондування Землі: теоретичні основи: Підручник / - К.: Вища шк., 2009. – 511 с.
7. Курач Т.М. Цифрове оброблення та дешифрування знімків: конспект лекцій https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2021/12/kurach-t_czo_konspekt-lekczij.pdf
8. Курач Т.М., Підлісецька І.О. Методичні вказівки до виконання робіт із курсу «Основи дистанційного зондування Землі» - К., ЛГТ, 2019. – 34 с.
9. Курач Т.М., Вовк Ю.В. (Дідик Ю.)Аналіз стану агроландшафтів за матеріалами безпілотного знімання. Конструктивна географія та раціональне використання природних ресурсів Випуск 2 №1 (2022) С. 4-12. URL: http://constructgeo.knu.ua/num_2_1.html
10. Коренець О.В., Курач Т.М., Литвиненко Н.І., Підлісецька І.О. Деградація земних покривів Харківської області внаслідок воєнних дій. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Вісник військово-спеціальні науки. № 4(56) (2023). С. 50-56. DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2217.2023.56>
11. Курач Т.М., Підлісецька І.О., Скубенко В.В. Моніторинг стану сільськогосподарських культур за знімками landsat V Міжнародна науково-практична конференція “КАРТОГРАФІЯ ТА ВИЩА ШКОЛА: ІНТЕГРАЦІЯ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ” Київ, 23–24 вересня 2021 року. С. 34-37 Електронне видання https://geo.knu.ua/wp-content/uploads/2021/11/materialy_konferenczii_2021.pdf 3/1
12. Kurach T., Matviienko O. Features of creating an interactive mapping web application for the analysis of space images. “Baltic Surveying”, ISSN 2255 – 999X (online), 2023 https://lbtufb.lbtu.lv/Raksti/Journal_Baltic_Surveying/2023/Journal_Baltic_Surveying_Vol_18_2023-12-17.pdf
13. Kurach T., Lytvynenko, N.; Pidlisetska, I.; Korenets, O. Degradation of land cover in the deoccupied territories of Ukraine Challenges to National Defence in Contemporary Geopolitical Situation Том 1 No 1 (2024): CNDCGS'2024 DOI: 10.3849/cndcgs.2024.367 ISSN: 25388959 2-s2.0-85209539317 URL: <https://journals.unob.cz/index.php/CNDCGS/article/view/2138>
14. O.V. Kysil, T. M. Kurach, V. I. Ostroukh, I. O. Pidlisetska Materials of Remote Sensing of the Earth in Solution of Environmental Problems of Deforestation of the Ukrainian Carpathians European Association of Geoscientists & Engineers, 16th International Conference

- Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, Nov 2022, Volume 2022, p.1 – 5 DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022580120>
15. Манойлов В.П., Омельчук В.В., Опанюк В.В. Дистанційне зондування Землі із Космосу: науково-технічні основи формування й обробки видової інформації: Монографія. – Житомир: ЖДТУ, 2008. – 384 с.
 16. Основи дистанційного зондування Землі : історія та практичне застосування : навч. посіб. / С. О. Довгий, В. І. Лялько, С. М. Бабійчук, Т. Л. Кучма, О. В. Томченко, Л. Я. Юрків. — К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. — 316 с.
 17. <https://sky.rogue.space/>
 18. Google Earth Pro
 19. <https://qgis.org/uk/site/>
 20. <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>

Додаткова:

1. Global Forest Watch. URL: <https://www.globalforestwatch.org/map>.
2. Бурштинська Х.В. Аерокосмічні знімальні системи: Навч. посіб. – Львів. 2010. – 292 с.
3. Красовський Г.Я., Петросов В.А. Інформаційні технології космічного моніторингу водних екосистем і прогнозу водоспоживання міст. К.: Наук. Думка, 2003. – 223 с.
4. Лісорубний квиток. URL: <https://lk.ukrforest.com/map/general>.
5. Основи створення електронних карт на базі програмного забезпечення Arcgis 10. 1 / Бревус С. М. та ін. Київ : ТОВ «СІТІПРІНТ», 2013. 142 с.
6. Український П. Онлайн-довідник зі спектральних індексів idb: вся інформація зі спектральних індексів в одному місці. 2019. URL: www.50northspatial.org/ua/idb-remote-sensing-indices-database/.
7. «Цвітіння» водойм. 2019. URL: <http://www.vodgosp.kharkov.ua/archives/5550>.
8. Float. URL: <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/float.htm>.
9. Класифікація з використанням спектральних діапазонів. URL: <https://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/reclass-by-ranges-of-values.htm>.