

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

Природничо-географічний факультет

Кафедра загальної та регіональної географії



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан природничо-географічного факультету

_____ Л.П.Міронєць

« 29 » _____ серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ»

галузь знань: 10 Природничі науки

спеціальність: 106 Географія

освітньо-професійна програма: Географія

мова навчання: українська

Погоджено науково-методичною комісією природничо-географічного факультету

« 29 » _____ серпня _____ 2024 р.

Голова _____

(Міронєць Л.П., к.пед.н, доцент)

Розробник: Король Олена Миколаївна кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри загальної та регіональної географії

Робоча програма розглянута на засіданні кафедри загальної та регіональної
географії

Протокол № 1 від “ 29 ” серпня 2024 року.

Завідувач кафедри

Корнус О.Г., канд. геогр. наук, доцент

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'O.G. Kornus', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	бакалавр	Вибіркова
		Рік підготовки:
4-й		
Семестр		
8-й		
Лекції		
8 год.		
Практичні, семінарські		
40 год.		
Лабораторні		
Самостійна робота		
72 год.		
Консультації		
Загальна кількість годин - 120		Вид контролю: залік

1. Мета вивчення навчальної дисципліни *Мета:* пізнання основ дистанційного зондування Землі.

Завдання: сформулювати поняття дистанційного зондування Землі, навчити інтерпретувати космічні та аерознімки і розвинути вміння розпізнавати земні об'єкти за їхніми відображеннями на різноманітних дистанційних матеріалах. В результаті вивчення даного курсу студенти повинні

знати: головні дати з історії розвитку космонавтики; параметри електромагнітних хвиль, які використовуються у дистанційному зондуванні; види носіїв аерокосмічної апаратури; види дистанційного зондування; типи апаратів дистанційного знімання; ознаки інтерпретації земних об'єктів на космічних та аерознімках.

вміти: 1) розрізняти типи дистанційних матеріалів, 2) визначати масштаби знімків, 3) дешифрувати земні об'єкти з різних галузей знань на аеро- та космічних знімках, 4) виконувати вимірювання об'єктів на дистанційних матеріалах; 5) виконувати класифікацію природокористування у програмі QGis або Erdas Imagine та ін.

2. Критерії оцінювання результатів навчання

Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень студента
------	---

90-100	глибоко і міцно засвоїв програмний матеріал з навчальної дисципліни; вичерпно, послідовно, грамотно і логічно його викладає. Прогнозує і передбачає подальший хід явища, описує можливі наслідки, результати, що впливають з наявних даних. на основі проблемної ситуації, виділяє проблему, конструює гіпотези і перевіряє їх. При цьому студент не має утруднень при відповідях на видозмінені завдання, вільно справляється із класифікаціями, типологіями та іншими видами застосування знань, показує знайомство з монографічною літературою, правильно обґрунтовує прийняті
	рішення, володіє різнобічними навичками і прийомами виконання практичних робіт, володіє в повному обсязі специфічним поняттєвотермінологічним апаратом навчальної дисципліни.
82-89	виставляється за міцні знання навчального матеріалу, аргументовані відповіді на поставлені питання, вміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач; при цьому студент має незначні утруднень з відповіддю на видозмінені завдання, правильно застосовує теоретичні географічні знання при вирішенні практичних питань і задач, володіє необхідними навичками і прийомами їх виконання; допускається несуттєвих неточностей;
74-81	виставляється за міцні знання навчального матеріалу, аргументовані відповіді на поставлені питання, які, однак, містять несуттєві неточності, за вміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач; при цьому студент має утруднень з відповіддю на видозмінені завдання, що викликає у студента деякі утруднення;
64-73	виставляється за посередні знання навчального матеріалу, мало аргументовані відповіді, слабе застосування теоретичних положень при розв'язанні практичних задач; студент має знання лише основного матеріалу, але не засвоїв його деталей; допускає неточності, недостатньо правильні формулювання, порушення послідовності у викладі програмного матеріалу, а також відчуває утруднення при застосуванні правил, методів, принципів, законів у конкретних ситуаціях; допускає помилки у відповіді, але володіє необхідними знаннями для їх подолання під керівництвом викладача;
60-63	виставляється за слабкі знання навчального матеріалу репродуктивного рівня, неточні або мало аргументовані відповіді, з порушенням послідовності його викладення за слабе застосування теоретичних положень при розв'язанні практичних задач, допускає грубі помилки;
35-59	виставляється за незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач;
1-34	оцінка "незадовільно" з обов'язковим повторним вивченням (навчальної дисципліни (00-34 балів) виставляється за незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння орієнтуватися при розв'язанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль		Сума
-------------------	--	------

РОЗДІЛ 1							РОЗДІЛ 2									Разо м	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	60	100
							5	5	20	5	5	5	5	5	5		
Контроль самостійної роботи															40		
5	5	5	5	5	5				10								

T1-T11 – теми

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82 - 89	B	добре
74 - 81	C	
64 - 73	D	
60 - 63	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

3. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: залік, контрольні роботи (тести), реферати, проект-презентації.

Оцінювання знань, навичок студентів враховує всі види занять, які передбачені програмою навчальної дисципліни.

Перевірка і оцінювання знань студентів проводиться в таких формах: – оцінювання роботи студента на практичних заняттях;

- проведення проміжного контролю (опитування або письмове завдання); – проведення підсумкового контролю (письмове завдання).

Загальна оцінка з дисципліни складається з поточних оцінок, які студент отримує під час практичних занять, виконання завдань для самостійної роботи, письмових завдань проміжного та підсумкового контролю.

Поточне оцінювання знань студентів здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є:

- активність і результативність роботи студента з вивчення програмового матеріалу дисципліни;
- підготовка до практичних занять.

Оцінювання знань студентів на практичних заняттях проводиться за такими критеріями:

- розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблеми, що розглядається;
- ступінь засвоєння матеріалу навчальної дисципліни;
- ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються;
- уміння поєднувати теорію з практикою при розгляді практичних ситуацій, розв'язання задач, проведені розрахунків при виконанні індивідуальних завдань і завдань, що винесені на розгляд в аудиторії;
- логіка, структура, стиль викладу матеріалу при виступах в аудиторії, вміння обґрунтувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації і робити висновки.

При оцінюванні підготовки студента приділяють увагу не тільки якості їх виконання, але і своєчасності задач виконання завдань викладачеві (відповідно до графіка навчального процесу).

Контроль за змістовими розділами здійснюється за такими складовими, як: лекції, практичні завдання, самостійна робота студента. Контроль за розділами проводиться після того, як розглянуто увесь теоретичний матеріал й виконано практичні завдання в межах кожного розділу. Проміжний контроль рівня знань передбачає виявлення опануванням студентом матеріалу розділу і вміння застосувати його для вирішення практичних завдань.

Домашнє завдання виконується з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу. Виконання, оформлення та захист домашнього завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Питання для заліку з навчальної дисципліни «Географічне моделювання»

1. Успішні і неуспішні спроби повітроплавання.
2. Створення літака братами Райт та перші аерофотознімання.
3. Запуски балістичних ракет та перші спроби космічних польотів.
4. С. Корольов – інженер-конструктор космічних кораблів.
5. Підготовка та здійснення пілотованих космічних польотів.
6. Американська історія освоєння космосу.
7. Правда і вигадки про політ американців на Місяць.
8. Історія запуску та види орбітальних станцій.
9. Космічні кораблі багаторазового запуску.
10. Види штучних супутників Землі.
11. Космічна апаратура дистанційного зондування Землі.
12. Сучасна цифрова апаратура дистанційного зондування Землі.
13. Теоретики космічних польотів вихідців з України: їх життєпис та теорії.
14. Українські розробники авіа- та космічної техніки.
15. Життєвий шлях космонавтів-вихідців з України.
16. Фізичні основи дистанційного зондування Землі.
17. Спектр електромагнітних хвиль та його застосування у дистанційному зондуванні Землі.
18. Види дистанційного зондування Землі.
19. Характеристика космічного сканування земної поверхні.
20. Радіометричне дистанційне зондування.
21. Радіолокаційне дистанційне зондування.

22. Дистанційне зондування для метеорологічних цілей.
23. Геологічні структури на космічних знімках.
24. Вивчення сучасної тектоніки на основі супутникового моніторингу.
25. Геоморфологічне дешифрування аеро- і космознімків.
26. Сучасні екзогенні процеси за даними аерокосмічних спостережень.
27. Вивчення процесів опустелювання космічними методами.
28. Вивчення снігового покриву за даними космічного моніторингу.
29. Дослідження динаміки гірських льодовиків космічними методами.
30. Космомоніторинг Арктичного та Антарктичного льодовикових покривів.
31. Застосування космічних методів у вивченні ресурсів океану.
32. Екологічний стан поверхні Світового океану за даними космічних спостережень.
33. Космомоніторинг стану рослинного покриву Землі.
34. Космомоніторинг забруднення поверхневих вод.
35. Трансформація ландшафтних характеристик.
36. Трансформація землекористування.
37. Урбанізація ландшафтів за даними космічних спостережень.
38. Дистанційне зондування Землі у природокористуванні. 39. Екологічний стан ґрунтового покриву за даними дистанційних досліджень Землі.

Програма навчальної дисципліни.

Розділ 1. Теоретичні основи дистанційного зондування.

Тема 1. Суть дистанційного зондування Землі. Перші аерознімання. Сучасні повітряні знімання. Початок аерофотознімань. Розвиток аерофотознімань у 30-80-і роки ХХ ст.

Сучасні аерознімання: суть лазерного сканування місцевості, тепловізорне аерознімання. Значення для господарства. Безпілотні літальні апарати, їхні види та можливості.

Тема 2. Історія розвитку космічних польотів. Перші запуски космічних супутників у Радянському Союзі та США. Історія запусків космічних кораблів. Орбітальні станції, історія запусків та існування на орбіті. Запуски українських космічних ракетноносіїв. *Тема 3. Внесок українських вчених у розвиток космонавтики.* Перші розробники ракетної техніки: О.Засядько, М.Кибальчич. Теоретики космічних польотів К. Ціолковський, Ю. Шаргей-Кондратюк. Видатні конструктори космічних двигунів і ракет: С. Корольов, М.Янгель, В.Чоломей, В.Глушко. Українські космонавти. Запуски українських ракетноносіїв.

Тема 4. Космічні та авіаційні носії апаратури дистанційного зондування. Літаки та гелікоптери для аерофотографічного і лазерного повітряного знімання. Види апаратів дистанційного зондування з космосу. Види штучних супутників Землі. Радянські, російські, українські, американські, європейські та ін. супутники, їхні особливості. Автоматичні міжпланетні станції, їхні типи.

Тема 5. Орбіти космічних носіїв та особливості дистанційного зондування. Класифікація та параметри орбіт. Зсуви орбіт. Смуги знімання.

Тема 6. Фізичні основи дистанційного зондування. Джерела випромінювання електромагнітних хвиль. Електромагнітний спектр. Сонячне випромінювання і його відбиття земними об'єктами. Спектральна відбивна здатність.

Тема 7. Види дистанційного знімання. Фото і телевізійне знімання. Сканування місцевості. Інфрачервоне (теплове) знімання. Радіолокаційне і радіометричне знімання. Застосування видів знімань у практичних цілях.

Розділ 2. Основи інтерпретації космічних знімків.

Тема 8. Суть дешифрування та інтерпретації знімків. Інтерпретаційні ознаки.

Поняття дешифрування космічних та аерознімків. Особливості та етапи сприйняття об'єктів на знімках. Види та методи дешифрування. Ознаки інтерпретації об'єктів на знімках. Індикатори.

Тема 9. Види вимірювань на знімках. Масштаби аерокосмічних досліджень.

Вимірювання довжин ліній. Визначення масштабів знімків. Визначення площ. Види похибок при обчисленнях на знімках. Способи вимірювання висот об'єктів. Поняття поздовжнього паралаксу. Визначення крутизни схилів.

Тема 10. Прилади та програми для інтерпретації космічних знімків. Перетворення знімків.

Прилади для перетворення та інтерпретації знімків. Види комп'ютерних програм для обробки зображень. Можливості геоінформаційних програм для інтерпретації об'єктів на космічних знімках. Види перетворень знімків.

Тема 11. Інтерпретація метеорологічних характеристик.

Вивчення з космосу циркуляції атмосферних фронтів, циклонів, ураганів. Космічні способи дослідження розподілу температурних характеристик суші й океану. Аналіз хмарності і передбачення погоди. Визначення напрямів вітрів.

Тема 12. Інтерпретація геологічних структур та тектоніки на космознімках.

З історії геологічних аерокосмічних досліджень. Види дистанційних знімків для вивчення геологічних структур. Методи геологічного дешифрування знімків. Інтерпретація різних видів геологічних утворень та характеру тектонічних рухів. Дешифрування літології порід.

Тема 13. Геоморфологічна та гідрологічна інтерпретація дистанційних матеріалів.

Методика геоморфологічної інтерпретації знімків. Дешифрування морфометричних характеристик рельєфу. Генетичні типи рельєфу та особливості їхньої аерокосмічної інтерпретації. Морфодинамічне дешифрування рельєфотвірних процесів. Інтерпретація елементів гідрографії.

Тема 14. Інтерпретація рослинного покриву та ґрунтів. Відображення на космознімках природних поясів і зон Землі. Особливості інтерпретації лісів та лук на знімках. Індекс NDVI. Дешифрування типів ґрунтів та їхньої еродованості на великомасштабних космознімках.

Тема 15. Океанологічні та гляціологічні аерокосмічні дослідження. Вимірювання температури і солоності океанів; спостереження за напрямом течій і рівнем океанів; виявлення фронтів; апвелінгу; дешифрування кольору океану; визначення глибин шельфу і рельєфу дна океанів; вивчення морського хвилювання та інші океанологічні дослідження з космосу. Дистанційні дослідження покривних та гірських льодовиків, динаміки льодового покриву, сніжно-льодових явищ.

Тема 16. Антропогенні та еколого-географічні дослідження. Вивчення районів промислового освоєння Землі та їхнього впливу на довкілля. Інтерпретація деградованості рослинного покриву і ґрунтів, зон опустелювання. Знаходження на оперативних зображеннях пожеженобезпечних ділянок. Визначення забруднення водойм суші й океану та повітря.

4.2. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин	
	у тому числі	

	У с ь о г о	Л е к ц ії	П р а к т .	Л а б о р .	К о н с .	Са мо ст. р
Розділ 1. Теоретичні основи дистанційного зондування						
Тема 1. Суть дистанційного зондування Землі. Перші аерознімання. Сучасні повітряні знімання.	6	1	2			3
Тема 2. Історія розвитку космічних польотів.	6	1	2			3
Тема 3. Внесок українських вчених у розвиток космонавтики.	6	1	2			3
Тема 4. Космічні та авіаційні носії апаратури дистанційного зондування.	6	1	2			3
Тема 5. Орбіти космічних носіїв та особливості дистанційного зондування.	7		2			5
Тема 6. Фізичні основи дистанційного зондування.	7		2			5
Тема 7. Види дистанційного знімання	7		2			5
Розділ 2. Основи інтерпретації космічних знімків.						
Тема 8. Суть дешифрування та інтерпретації знімків. Інтерпретаційні ознаки.	8	1	2			5
Тема 9. Види вимірювань на знімках. Масштаби аерокосмічних досліджень.	8	1	2			5
Тема 10. Прилади та програми для інтерпретації космічних знімків. Перетворення знімків.	14	1	8			5
Тема 11. Інтерпретація метеорологічних характеристик.	8	1	2			5
Тема 12. Інтерпретація геологічних структур та тектоніки на космознімках.	7		2			5
Тема 13. Геоморфологічна та гідрологічна інтерпретація дистанційних матеріалів.	7		2			5
Тема 14. Інтерпретація рослинного покриву та ґрунтів.	7		2			5
Тема 15. Океанологічні та гляціологічні аерокосмічні дослідження.	7		2			5
Тема 16. Антропогенні та еколого-географічні дослідження.	16		4			5
Усього годин	120	8	40			72

5. Теми практичних (семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Ознайомлення з веб-вузлами для пошуку космічних зображень Землі	2
2.	Виявлення об'єктів на космознімках, знятих в різних діапазонах ЕМХ	2
3.	Ознайомлення з програмою ErdasImagine для інтерпретації зображень.	2
4.	Ознайомлення з ресурсом EO browser для інтерпретації зображень.	2
5.	Ознайомлення з ресурсом Джовані для інтерпретації зображень.	2
6.	Ознайомлення з іншими ресурсами для інтерпретації зображень.	2
7.	Порівняння відображення об'єктів на знімках і картах.	2

8.	Методика роботи в Erdas Imagine	2
9.	Виділення класів природокористування в Erdas Imagine окремих районів Зх.Укр.	2
10.	Покращення класифікації	2
11.	Ознаки дешифрування природних та антропогенних об'єктів на космоснімках	2
12.	Визначення масштабів космоснімків. Вимірювання довжин та площ.	2
13.	Структурно-геологічна інтерпретація космоснімків	2
14.	Інтерпретація хмар та прогнозування погоди	2
15.	Дешифрування морфологічних елементів рельєфу	2
16.	Інтерпретація видів природокористування на космоснімках від Google Earth	2
17.	Інтерпретація видів лісів та лук	2
18.	Інтерпретація водних об'єктів	2
19.	Інтерпретація рілля, лісовідновлення і території не вкритої лісом	2
20.	Виділення видів природокористування на аерофотознімках	2
	Усього годин	40

Теми лабораторних занять Виконання лабораторних робіт даною робочою програмою не передбачено.

6. Рекомендовані джерела інформації

Основні:

1. Дистанційне зондування Землі: аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах: навч.-метод. посіб. / С. О. Довгий, С. М. Бабійчук, Т. Л. Кучма та ін. – Київ: Національний центр «Мала академія наук України», 2020. – 268 с.
2. Дистанційне зондування Землі з космосу – не лише технічна проблема / Н. Р. Малишева // Правова держава. – 2019. – Вип. 30. – С. 218-229.
3. Король О.М., Корнус А.О. Дистанційний моніторинг навколишнього середовища засобами геоінформаційних Web-сервісів: Методичні вказівки для здобувачів освіти спеціальностей 014 Середня освіта (Географія) і 106 (Географія). Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2022. 44 с
4. Король О. М. Впровадження ІТ та ГІС технологій у процес підготовки студентів географічних спеціальностей (на засадах диференційованого підходу) [Текст] : монографія / О. М. Король. – Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2023. – 160 с. <http://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/13747> (6,77 д.а.)– монографія
5. Korol. O. Educational possibilities of using geo -Information Resources in the process of training students of geographic specialties / *Scientific and educational dimensions of natural sciences* : Scientific monograph. Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2023. P. 613-637 <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-289-0-27>
6. Основи дистанційного зондування Землі : робочий зошит. Частина 1. / С. М. Бабійчук, Л. Я. Юрків, О. В. Томченко, Т. Л. Кучма. – Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2020. – 122 с.
7. 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.

8. Четверіков Б. В., Калинич І. В. Методика застосування даних дистанційного зондування землі в оцінці наслідків надзвичайних ситуацій – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2022. – 120 с.

9. Фотограмметрія та дистанційне зондування // Христина Бурштинська, Сергій Станкевич, Юлія Денис. – Львівська політехніка. – 2019. – 216 с.

Додаткові:

1. Анисенко О.В. Розвиток дистанційного зондування землі в Україні. Агросвіт. № 7. 2017. С. 52.-57

2. Байрак Г.Р., Муха Б.П. Дистанційні дослідження Землі. Навчальний посібник. – Львів, Видавн. центр ЛНУ ім.. І.Франка, 2010. – 712 с.

3. Байрак Г.Р., Муха Б.П. Навчальна програма та методичні вказівки для практичних і самостійних робіт з курсу «Дистанційне зондування Землі» (для студентів напряму підготовки 6.040104 – Географія). – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 38 с.

4. *Зацерковний В.І.* Аерокосмічні дослідження Землі: історія розвитку: монографія / В.І. Зацерковний, Н.П. Каревіна. – Київ: ТОВ «Юстон ЛТД», 2014. – 302 с.

5. Подорожняк А.О., Гриб Р.М., Москаленко Р.А. Аналіз форматів даних систем дистанційного зондування Землі // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України, 2015, № 2(19). С. 137-141.

Інтернет-ресурси:

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Сумській області у 2018 році. <https://menr.gov.ua/news/31778.html>

2. Екологічний паспорт Сумської області станом на 01.01.2019 р. <http://www.menr.gov.ua>Охорона>protection/sumska>

3. Офіційний сайт Головного управління Держгеокадастру у Сумській області. <http://sumska.land.gov.ua>

4. <https://worldview.earthdata.nasa.gov/>

5. <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>

6. https://effis.jrc.ec.europa.eu/apps/effis_current_situation/

7. <https://www.ventusky.com/>

8. <https://waqi.info>

9. <https://www.windy.com/>

10. <https://maps.s5p-pal.com/>

11. www.mymaps.google.com

12. <http://gis-lab.info> – сайт з питань ГІС та ДЗЗ

13. <http://space.com.ua> – Аерокосмічний портал України

14. www.nasa.gov – Національне аерокосмічне управління США (NASA)

15. www.nkau.gov.ua – Національне космічне агентство України

16. www.spaceflightnow – Європейські новини з космонавтики