

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної та прикладної геології



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету геології,
географії, рекреації і туризму

Віліна ПЕРЕСАДЬКО

“30” серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ДИСТАНЦІЙНІ МЕТОДИ В ГЕОЛОГІЇ

рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

галузь знань **10. Природничі науки**

спеціальність **103. Науки про Землю**

освітня програма **Геологія нафти і газу**

спеціалізація

вид дисципліни **вибіркова**

факультет **геології, географії, рекреації і туризму**

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму

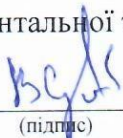
“26” серпня 2024 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Прибилова Вікторія Миколаївна, к. геол. н., доцент кафедри фундаментальної та прикладної геології.

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології

Протокол від “26” серпня 2024 року № 14

Завідувач кафедри фундаментальної та прикладної геології


_____ Валерій СУХОВ
(підпис)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Геологія нафти і газу»

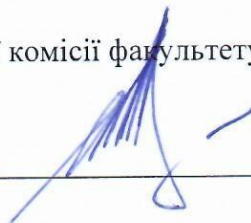
Гарант освітньо-професійної програми «Геологія нафти і газу»


_____ Олександр КЛЕВЦОВ
(підпис)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму

Протокол від “26” серпня 2024 року № 7

Голова науково-методичної комісії факультету геології, географії, рекреації і туризму


_____ Олександр ЖЕМЕРОВ
(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Дистанційні методи в геології» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки *бакалавр* спеціальності 103 Науки про Землю
освітньо-професійні програми: Геологія нафти і газу

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є формування у студентів знань з дистанційного зондування Землі, як дистанційних методів пошуку корисних копалин, моніторингу гемологічного середовища та моніторингу небезпечних геологічних явищ та контролю за розробкою родовищ. Дистанційні методи в сучасних геологічних дослідженнях займають вагоме положення і мають перспективи їх впровадження при вдосконаленні методик і технічних засобів. Уже зараз використання аерокосмометодів дозволяє підвищувати об'єктивність, оперативність вирішення геологічних завдань, а також одержувати якісно нову інформацію.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

- сформувати знання про технічні засоби отримання аерокосмічних даних;
- сформувати уміння візуального геологічного дешифрування аеро- та космоснімків;
- сформувати знання про найважливіші методи дистанційного вивчення літосфери;
- сформувати уміння застосовувати аерокосмічні дані для пошуку корисних копалин.

1.3. Кількість кредитів 6

1.4. Загальна кількість годин 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	3-й
Семестр	
5-й	5-й
Лекції	
32 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	6 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
116 год.	166 год.
у тому числі індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання

Сформовані компетентності:

K03. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

K04. Знання та розуміння предметної області наук про Землю та розуміння професійної діяльності.

K07. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K09. Здатність працювати в команді.

K10. Навички забезпечення безпеки життєдіяльності.

K11. Прагнення до збереження природного навколишнього середовища.

K12. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

K13. Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему

K14. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій при вивченні Землі та літосфери, речовини земної кори, покладів корисних копалин.

K15. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

K17. Здатність до всебічного аналізу складу і будови літосфери та земної кори на різних просторово-часових масштабах.

K18. Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання геологічних об'єктів, процесів та явищ.

K19. Здатність проводити моніторинг природних геологічних об'єктів.

K21. Здатність до планування, організації та проведення геологічних досліджень і підготовки звітності.

K22. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові геологічні об'єкти у земній корі, їх властивості та притаманні їм процеси.

K23. Здатність планувати й реалізувати геологорозвідувальні роботи, у тому числі на нафту і газ.

Згідно до вимог освітньо-професійних програм студенти повинні досягти таких результатів навчання:

ПР01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю - за заданою темою в області геології, у тому числі нафтогазової геології.

ПР04. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області геології та нафтогазової геології.

ПР05. Вміти проводити польові та лабораторні дослідження геологічних об'єктів.

ПР06. Визначати основні характеристики, процеси, історію розвитку і склад Землі як планетарної системи, а також літосфери та земної кори у межах окремих територій.

ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій при вивченні природних процесів формування і розвитку земної кори та процесів формування корисних копалин, у тому числі нафти і газу.

ПР10. Аналізувати склад і будову земної кори на різних просторово-часових масштабах.

ПР12. Знати і застосовувати теорії, парадигми, концепції та принципи геологічних наук в практичній професійній діяльності.

ПР17. Здатність оцінювати перспективи видобутку вуглеводнів на окремих територіях, у тому числі за рахунок нетрадиційних покладів та з урахуванням екологічних наслідків.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

знати:

- основні види аеро- та космозйомок;

- види дешифрувальних ознак;
- методи дешифрування;
- технічні засоби візуально-інструментального дешифрування;
- дешифрувальні ознаки різних типів гірських порід;
- дешифрувальні ознаки складчастих утворень та розривних порушень;
- дешифрувальні ознаки найновішого континентального покриву;
- перспективи використання аерокосмічних даних для пошуку родовищ корисних копалин;

вміти:

- проводити геологічне дешифрування аеро- та космознімків;
- визначати генетичні типи сучасних відкладів по даним дистанційного зондування Землі;
- локалізувати та визначити типи гірських порід по аерокосмічним даним;
- визначати геологічні структури по дистанційним даним;
- використовувати аерокосмічні дані для побудови геологічних карт;
- використовувати дистанційні дані для пошуку родовищ корисних копалин.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Аерокосмічні види зйомок та їх характеристики.

Тема 1. Основні поняття курсу.

Дистанційне зондування Землі. Аерокосмічні методи в геології. Космогеологічне картування. Історія розвитку дистанційних методів. Фізичні основи дистанційного зондування.

Тема 2. Аерофотозйомка.

Визначення аерофотозйомки. Класифікація аерофотозйомок (одинарна, маршрутна, площадна; звичайна, висотна). Перспективна та планова зйомка. Будова аерофотоапарату. ПЗЗ-матриця та лінійка. Вплив природних умов на проведення зйомки. Викривлення на знімках.

Тема 3. Космічна фотографічна зйомка.

Засоби космічної зйомки – штучні супутники Землі. Характеристика основних штучних супутників Землі та напрямки використання їхніх даних. Спектральні діапазони отримання дистанційних даних. Види космічної зйомки (інфрачервона, многозональна, сканерна, телевізійна, радіолокаційна, лазерна, спектрометрична).

Тема 4. Параметри аерокосмічних матеріалів.

Обзорність, роздільна здатність, генералізація, ширина захвату земної поверхні. Висота фотографування, масштаб зображення, площа знімку. Рівні генералізації дистанційних зображень та напрямки їх використання для рішення геологічних задач.

Розділ 2. Дешифрування аерокосмічних знімків.

Тема 5. Принципи дешифрування аерокосмознімків.

Прийоми дешифрування (зіставлення з еталоном, в межах одного знімку, логічна інтерпретація). Засоби дешифрування (візуальне, візуальне-інструментальне, інструментальне). Прямі дешифрувальні ознаки: форма, розмір, фототон, тінь, текстура. Непрямі дешифрувальні ознаки: геоморфологічні, рослинність, ґрунти, ступінь зволоження.

Тема 6. Дешифрування гірських порід.

Дешифрування магматичних порід. Визначення по аерокосмічних знімках інтрузивних, жильних та ефузивних порід. Дешифрування метаморфічних порід. Дешифруванні ознаки осадових порід (піски, глини, конгломерати, пісковики, алевроліти, вапняки, доломіти, мергелі).

Тема 7. Дешифрування найновітнішого континентального покрову.

Визначення по аерокосмічним даним сучасних відкладів (елювій, делювій, пролювій, коллювій, алювій, дельтові, озерні, льодовикові, флювіогляціальні, еолові, гравітаційні відклади). Карстові форми рельєфу.

Тема 8. Структурно-геологічне дешифрування.

Визначення по даним дистанційного зондування Землі диз'юнктивної тектоніки, складчастих та похилозалагаючих товщ, кільцевих структур. Методи визначення активних та пасивних розривних порушень та лінеаментів. Метод визначення аномалій рельєфу.

Тема 9. Аерокосмічні методи пошуку родовищ корисних копалин.

Використання матеріалів дистанційного зондування при прогнозі та пошуку корисних копалин. Аерокосмічні методи пошуку нафти, газу, кам'яного та бурого вугілля, горючих сланців та торфу. Дистанційні методи пошуку металічних корисних копалин. Дистанційне прогнозування нерудних корисних копалин (крейди, мергелю, вапняків, піску, глини тощо).

Тема 10. Аерокосмічний моніторинг геологічного середовища.

Дистанційні еколого-геологічні дослідження. Об'єкти аерокосмічного моніторингу природних систем: глибина залягання ґрунтових вод, зсуви, обвали, заболочування, засолення, карст, суфозії. Дистанційний моніторинг техногенних систем: контроль за відкритою розробкою родовищ, підтоплення підземними водами, будівництвом та експлуатацію інженерних споруд. Комплексне використання даних аерокосмічних та контактних методів для локалізації підтоплених зон.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Розділ 1. Аерокосмічні види зйомок та їх характеристики.												
Разом за розділом 1	60	8	8			44	60	2	2			56

Розділ 2. Дешифрування аерокосмічних знімків.											
Разом за розділом 2	120	24	24			72	120	6	4		110
Усього годин	180	32	32			116	180	8	6		166

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Характеристика штучних апаратів дистанційного зондування Землі та можливість їх застосування в геології (до 1 розділу)	4	1
2	Планування аерозйомочних робіт (до 1 розділу)	4	1
3	Структурно-геологічне дешифрування (до 2 розділу)	4	0,6
4	Дешифрування гірських порід по космічним знімкам (до 2 розділу)	4	0,6
5	Дешифрування новітнього континентального покрову по космічним знімкам (до 2 розділу)	4	0,7
6	Дешифрування геологічних структур по космічним знімкам(до 2 розділу)	4	0,7
7	Прогнозування корисних копалин за даними дистанційного зондування Землі (до 2 розділу)	4	0,7
8	Оцінка ступеню техногенного навантаження та джерел забруднення навколишнього середовища (до 2 розділу)	4	0,7
	Разом	32	6

5. Завдання для самостійної робота

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи Закріпити навчальний матеріал за темами:	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Становлення дистанційного зондування Землі в Україні	13	14
2	Стан та перспективи розвитку дистанційних методів дослідження Землі в Україні	13	14
3	Космічні носії	9	14
4	Найбільш популярних систем дистанційного зондування (Landsat, Sentinel, Terra (Modis, Aster), RapidEye, Planet Labs)	9	14
5	Суть та ознаки дешифрування	12	18
6	Програмне забезпечення для роботи з супутниковими знімками (ArcGis, R, QGIS, SNAP)	12	18
7	Космічна геологія	12	18
8	Методи дистанційного пошуку покладів корисних копалин	12	18
9	Сфери застосування дистанційного зондування Землі: охорона довкілля та раціональне природокористування	12	19
10	Сфери застосування дистанційного зондування Землі:	12	19
	Разом	116	166

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено робочими навчальними планами.

7. Методи навчання

Передбачені лекції та практичні заняття. Лекції на час суворих обмежень, можуть проводитися дистанційно у форматі відеоконференції на платформі Zoom студентам надаються питання для самоперевірки та самоконтролю. Практичні заняття можуть проходити в дистанційній формі. Усі матеріали і навчально-методичний комплекс представлені студентам. Консультації індивідуальні та групові можуть відбуватися аудиторно чи дистанційно (з використанням системи Мудл та месенджерів Viber, Telegram, електронної пошти тощо).

8. Методи контролю

Поточний контроль – захист практичних робіт, контрольна робота.

Підсумковий контроль – письмова залікова робота на платформі Moodle

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання			Залікова робота	Сума
Практичні роботи	Контрольна робота	Разом		
8*5=40	20	60	40	100

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Практична робота: від 0 до 5 балів – 0 балів – робота не виконана, 1 бал – виконана частково, підготовлена недбало, виконаний не свій варіант, знання фрагментарні і поверхові, 2 бали – завдання виконано частково, містить окремі помилки фахового характеру, знання фрагментарні і поверхові, 3 бали – завдання виконано частково, містить окремі помилки методичного характеру, знання достатні, 4 бали – завдання виконано повністю, з окремими зауваженнями, знання достатні, 5 балів – завдання виконано повністю, знання на високому рівні.

За навчальним планом передбачено виконання *контрольної* роботи, яка оцінюється в 20 балів: 4 запитання по 5 балів. 5 балів – правильна відповідь, яка передбачає знання матеріалу, послідовність викладення, наведення прикладів, аргументованість висновку; 4 бали – правильна відповідь, але є непослідовність у викладенні; 3 бали – правильна відповідь, але є непослідовність викладення, відсутні приклади, та аргументація висновку; 1-2 балів – неправильна відповідь, проте простежується знання матеріалу, володіння основними термінами; 0 балів – відсутність відповіді.

Для *заліку*: розгорнуті відповіді (есе) на 4 питання (10 балів за кожне питання) Максимальний бал за залік – 40 балів. 9-10 балів – правильна відповідь, яка передбачає знання матеріалу, послідовність викладення, наведення прикладів, приведення розрахунків (за необхідністю) аргументованість висновку; 7-8 балів – правильна відповідь, але є непослідовність у викладенні; 5-6 балів – правильна відповідь, але є непослідовність викладення, відсутні приклади, розрахунки та аргументація висновку; 4 бали – неправильна відповідь, проте простежується знання матеріалу, володіння основними термінами; 3-2 бали – неправильна відповідь; 0 балів – відсутність відповіді.

Допуск до заліку – щонайменше 10 балів за поточний контроль

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для дворівневої шкали оцінювання
50 – 100	зараховано
1-49	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Аерокосмічні дослідження геологічного середовища: Наук.метод.посіб. / А. Г. Мичак, В. Є. Філіпович, В. Л. Приходько та ін. — К.: Мінприроди України, Держгеолслужба, 2010. — 246 с.
2. Кохан С. С. Востоков А.Б. Дистанційне зондування Землі : теоретичні основи. — К. : Вища школа, 2009. — 511 с.
3. Байрак Г. Р., Муха Б. П. Дистанційні дослідження Землі : навч. посіб. — Л.: Вид-во ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. — 712 с. — ISBN 978-966-613-761-9.
4. Мичак А. Г., Філіпович В. Є., Приходько В. Л. та ін. Аерокосмічні дослідження геологічного середовища. — Мінприроди України. Державна геологічна служба. — К., 2010. — 246 с.
5. Сучасні методи дистанційного пошуку корисних копалин/ За редакцією В. І. Лялька і М. О. Попова. КИЇВ 2017

Допоміжна література

1. Білокриницький С. Фотограмметрія і дистанційне зондування Землі: навч. посіб. — Чернівці : Рута, 2007. — 319 с.
2. Буритинська Х.В. Аерофотографія. Підручник. — Львів: ЛАГТ, 19-99. — 356 с.
3. Буритинська Х.В., Станкевич С.А. Аерокосмічні знімальні системи: Навч. посібник — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. — 292с.
4. Загальська О.Б. Завдання та методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу “Ландшафтна інтерпретація аерокосмічної інформації” — Львів: ЛНУ, 1999. — 43 с.
5. Словник з дистанційного зондування Землі: В.І. Волошин, О.П. Дишлик, В.І. Кононов та ін. За ред. В.І. Лялька, М.О. Ропова / НАН України. Центр аерокосміч. Дослідж. Землі. Укр. Центр менеджменту землі та ресурсів. — К. : Аверс, 2004. — 169 с.
6. Україна з космосу. Атлас дешифрованих знімків території України з космічних апаратів / За ред. В.І. Лялька, О.Д. Федоровського — К.: НАН України, 1999. — 34 с.
7. Ciołkosz A., Miszański J., Olędzki J.-R. Interpretacja zdjęć lotniczych. — Warszawa, Wydawnictwo naukowe PWN, 1999. — 460 s.
8. Endlicher W., Großmann H. Fernerkundung und Raumanalyse. — Herbert frlsruhe, Wichman Verlag, 1986. — 222 s.
9. Falkner Edgar, Morgan Dennis. Aerial mapping. Methods and Applications. — 2002.
10. Manual of Remote Sensing, Amer. Soc. Photogramm., 1983. — 244 p.
11. Olendski Jan R. Regiony Fotomorfoliczne Polski. — Warszawa, 2001. — 245 s.
12. Remote Sensing Tutoria. Інтернет-підручник (<http://rst.gsfc.nasa.gov>)
13. Teledetekcja srodowiska. Fotointerpretacja w geografii. — Warszawa: Polskie Towarzystwo Geograficzne, 1998–2007.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. <https://search.app/Bg1DKJd3J6BTFL8Y8>
2. <https://search.app/N8RdHKixAQE1DWIR7>
3. <https://search.app/yf8BQK6jLjYpRJRq8>