

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННІ «Інститут геології»

Кафедра *геоінформатики*

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора інституту
з навчальної роботи


« 31 » 08 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЦИФРОВЕ ОБРОБЛЕННЯ ТА ДЕШИФРУВАННЯ ЗНІМКІВ

(повна назва навчальної дисципліни)

для студентів

галузь знань	19 Будівництво та архітектура
спеціальність	193 Геодезія та землеустрій
освітній рівень	Бакалавр
освітня програма	Геоінформаційні системи і технології
Блок дисципліни	
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	7
Кількість кредитів ECTS	6
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач: *Зацерковний Віталій Іванович, доктор технічних наук, професор*

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

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

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

© Зацерковний В.І., 2021

КИЇВ – 2021

Мета дисципліни – забезпечити формування у студентів знань про сучасні засоби отримання космічних даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), фізичні основи формування даних космічного знімання та навичок обробки автоматизованими методами з метою отримання тематичних картографічних матеріалів, необхідних для вирішення широкого спектру геологічних, моніторингових, екологічних та інших задач, їх інтерпретацію, статистичний та атрибутивний аналіз вхідних даних та отриманих результатів, сприяти поширенню даних ДЗЗ у повсякденній професійній та соціальній діяльності.

Вимоги до вибору навчальної дисципліни: З метою кращого освоєння навчального матеріалу дисципліни студенту необхідно мати базові навички з топографії, фотограмметрії та володіння програмними середовищами для розроблення проектів ГІС.

Анотація навчальної дисципліни / референс:

У програмі дисципліни основна увага приділяється ландшафтному, спектральному, статистичному аналізу даних ДЗЗ та автоматизованим методам їх обробки, візуалізації та інтерпретації результатів. В ході виконання програми курсу студенти будуть ознайомлені з основами попередньої обробки даних ДЗЗ з метою їх підготовки до високорівневої обробки, здобудуть знання та навички для виконання точного візуального дешифрування даних та автоматизованої обробки у професійних програмних середовищах. Будуть розглянуті різні підходи до автоматизованої класифікації земної поверхні: за допомогою дерева рішень, за параметричними та спектральними еталонами та ін.. Студенти будуть ознайомлені із методами і особливостями обробки даних ДЗЗ різного походження: короткохвильових багатоспектральних даних, даних теплового знімання, активного радарного знімання. Також студенти оволодіють навичками морфоструктурного аналізу земної поверхні за допомогою даних ДЗЗ.

Завдання курсу:

- ознайомлення з термінологічним апаратом цифрового оброблення та автоматизованого дешифрування даних ДЗЗ;
- ознайомлення з технічними параметрами знімальної апаратури і сучасних засобів супутникового знімання, можливостями їх використання під час виконання тематичних, ґрунтових, екологічних та інших досліджень;
- вивчення комплексу характеристик зовнішніх компонентів ландшафту, що досліджуються за даними космічного знімання;
- засвоєння груп дешифрувальних ознак земної поверхні, що виявляються за даними ДЗЗ;
- набуття студентами необхідних теоретичних та методологічних знань з методів і прийомів обробки та тематичного дешифрування даних ДЗЗ;
- засвоєння основних принципів й особливостей комплексного аналізу та інтерпретації результатів дешифрування даних космічного знімання;
- ознайомлення з застосуванням алгоритмів автоматизованого дешифрування даних ДЗЗ у процесі вирішення різноманітних завдань.

Результати навчання:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форма/Методи викладання і навчання	Форма/Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	2	3	4	5
1.1	Фізичні основи дистанційного зондування та основні принципи їх обробки та інтерпретації	лекція, лабораторне заняття	Письмова робота	до 5%
1.2	Методи та кроки попередньої обробки	лекція,	Письмова	до 5%

	<i>даних дистанційного зондування</i>	<i>лабораторне заняття</i>	<i>робота</i>	
1.3	<i>Основи візуального та автоматизованого дешифрування та класифікацію ознак дешифрування</i>	<i>лекція, лабораторне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 5%</i>
1.4	<i>Методи математичної обробки та інтерпретації багатоканальних даних</i>	<i>лекція, лабораторне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 5%</i>
1.5	<i>Основи спектрального аналізу даних ДЗЗ</i>	<i>лекція, лабораторне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 5%</i>
1.6	<i>Підходи до створення параметричних та непараметричних еталонних навчальних вибірок для автоматизованої класифікації</i>	<i>лекція, лабораторне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 5%</i>
1.7	<i>Основи геопросторового аналізу даних ДЗЗ</i>	<i>лекція, лабораторне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 5%</i>
2.1	<i>Виконувати попередню обробку вхідних даних дистанційного знімання</i>	<i>лабораторне заняття, самостійне навчання</i>	<i>Письмова робота, програмне представлення</i>	<i>до 5%</i>
2.2	<i>Виконувати візуальне дешифрування зображення космічного знімання та оцінку можливостей виявлення конкретних дешифрувальних ознак, виходячи із спектральної та просторової інформативності зображення</i>	<i>лабораторне заняття, самостійне навчання</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 10%</i>
2.3	<i>Виконувати математичну обробку даних та статистичний аналіз</i>	<i>лабораторне заняття, самостійне навчання</i>	<i>Письмова робота/ програмне представлення</i>	<i>до 10%</i>
2.4	<i>Створювати параметричні еталони та виконувати керовану класифікацію даних ДЗЗ</i>	<i>лабораторне заняття, самостійне навчання</i>	<i>Письмова робота/ програмне представлення</i>	<i>до 10%</i>
2.5	<i>Дешифрувати лінійні структури, виконувати їх обробку результатів та інтерпретацію</i>	<i>лабораторне заняття, самостійне навчання</i>	<i>Письмова робота/ програмне представлення</i>	<i>до 10%</i>
2.6	<i>Визначати теплофізичні параметри земної поверхні</i>	<i>лабораторне заняття, самостійне навчання</i>	<i>Письмова робота/, програмне представлення</i>	<i>до 10%</i>
3.1	<i>Вміти організувати експертний аналіз даних та виносити колективне рішення</i>	<i>лабораторне заняття</i>	<i>--/-</i>	<i>до 5%</i>
4.1	<i>Розуміння особистої/персональної відповідальності за особисте рішення частини спільної задачі</i>	<i>--/-</i>	<i>--/-</i>	<i>до 5%</i>

Структура курсу: лекційні і лабораторне заняття, самостійна робота.

Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін)

Результати навчання дисципліни	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	3.1	4.1
Програмні результати навчання															
Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями	+	+	+	+		+			+	+	+				
Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+			
Здатність вміти використовувати сучасне геодезичне, навігаційне, геоінформаційне та фотограмметричне програмне забезпечення та обладнання	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Здатність розробляти проекти і програми, організовувати та планувати польові роботи, готувати технічні звіти та оформлювати результати польових, камеральних та дистанційних досліджень в геодезії та землеустрої								+	+	+	+	+	+	+	+

Схема формування оцінки:

Форми оцінювання студентів

Семестрове оцінювання:

- 1) *Контрольна робота: «Загальна характеристика функціональності геоінформаційних систем» -20 балів (рубіжна оцінка 12 балів)*
- 2) *Контрольна робота: «Реалізація алгоритму концептуальної моделі» - 20 балів (рубіжна оцінка 12 балів)*
- 3) *Оцінка за виконання практичних робіт - 40 балів (рубіжна оцінка 24 балів)*

Підсумкове оцінювання у формі заліку: *максимальна оцінка 20 балів, рубіжна оцінка 12 балів. Під час заліку студент виконує залікову роботу з використанням знань та вмінь з основ геоінформаційних систем та технологій.*

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою.

Залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру.

	Семестрова кількість балів	ПКР (підсумкова контрольна робота) чи/або залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	48	12	60
Максимум	80	20	100

Студент не допускається до підсумкового оцінювання у формі заліку, якщо під час семестру набрав менше 48 балів.

Організація оцінювання: Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання лабораторних робіт. (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені завдання використовуючи окреслені викладачем методи та засоби) та проведення 2 письмових модульних контрольних робіт. Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмового заліку.

Шкала відповідності

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

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні	Самостійна робота
Розділ 1 Теоретичні основи і комп'ютеризовані методи аерокосмічного дослідження геологічних структур і процесів				
1	Вступ. Тема 1. Теоретичні основи дешифрування	4	4	20
2	Тема 2. Попередня обробка даних дистанційного зондування	8	10	30
	Модульна робота 1	2		
Розділ 2 Технологія комп'ютеризованого дешифрування/інтерпретації даних дистанційних зондувань				
3	Тема 3. Методи математичної обробки даних ДЗЗ	8	10	20
4	Тема 4. Тематичне дешифрування даних ДЗЗ за параметричними і непараметричними еталонами	10	10	40
	Модульна робота 2	2		
	Всього за семестр	34	34	110

Примітка: слід зазначити теми, винесені на самостійне вивчення

Загальний обсяг 180 год., в тому числі:

Лекцій – **34** год.

Лабораторні заняття - **34** год.

Консультації - **2** год.

Самостійна робота - **110** год.

Теми для самостійного навчання: Основи векторної графіки.

Обробка даних радарного знімання

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

Основні:

1. Аэрокосмічні 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. Аэрокосмические методы геологических исследований / Под ред. А.В. Перцова.–СПб.: Изд-во СПб картфабрики ВСЕГЕИ, 2000.–316 с.
3. Байрак Г.Р., Муха Б.П. Дистанційні дослідження Землі: Навч. посіб.– Львів: Видав.центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2010.–712 с.
4. Дистанционное зондирование: количественный подход / Ш.М. Дейвис, Д.А. Ландгребе, Т.Л. Филлипс и др. Под ред. Ф. Свейна и Ш. Дейвис: Пер. с англ.– М.: Недра, 1983.–416 с. (Пер. изд. США, 1978.–396 с.).
5. Кац Я. Г., Тевелев А. В., Полетаев А. И. Основы космической геологии.– М.: Недра, 1988.–237 с.
6. Кронберг П. Дистанционное изучение Земли: Основы и методы дистанционных исследований в геологии: Пер. с нем.– М.: Мир, 1988.–343 с.
7. Николаенко Б.А., Веремьев П.С., Кубышкина Л.К. и др. Временные методические рекомендации по применению материалов космической съемки при геологическом изучении платформенной части УССР.– Киев: ЦТЭ, 1983.–77 с.
8. Петрусевиц М.Н. Аэрометоды при геологических исследованиях.– М.: Госгеолтехиздат, 1962.–408 с.
9. Сладкопевцев С.А. Изучение и картирование рельефа с использованием аэрокосмической информации.– М.: Недра, 1982.–216 с.
10. Спутниковые методы поиска полезных ископаемых / Под ред. акад. НАН Украины В.И. Лялько и докт. техн. наук М.А. Попова.– Киев: Карбон-Лтд, 2012.–436 с.

Додаткові:

11. Азімов О.Т. Аналітичний огляд аэрокосмічних методів вивчення геологічних структур і процесів. Ст.3. Характеристика напрямів тематичного дешифрування матеріалів дистанційних зйомок // Зб. наук. пр. УкрДГРІ.– К., 2007.– № 3.– С.124–136.
12. Азімов О.Т. Аналітичний огляд аэрокосмічних методів вивчення геологічних структур і процесів. Ст.2. Теоретичні основи виявлення особливостей будови земної кори за матеріалами дистанційних зйомок // Зб. наук. пр. УкрДГРІ.– К., 2007.– № 2.– С.250–260.
13. Азімов О.Т. Методологія розрізнення диз'юнктивних дислокацій за матеріалами дистанційних зйомок. Ст.6. Комп'ютеризовані методи тематичного дешифрування та інтерпретації даних дистанційного зондування Землі // Там само.– К., 2011.– № 2.– С.102–142.
14. Аэрокосмические исследования на региональном этапе геологоразведочных работ на нефть и газ / Мин-во геол. СССР, ВНИГНИ; Сост. Д.М. Трофимов, Л.П. Полканова.– М.: Недра, 1988.–160 с.
15. Викторов С.В., Садов А.В., Гельман Р.Н. и др. Аэроландшафтно-индикационные методы при региональных инженерно-геологических исследованиях.– М.: Недра, 1981.–203 с.
16. Гонин Г.Б., Стрельников С.И., Яковлев Н.А. и др. Космическая фотосъемка и геологические исследования.– Л.: Недра, 1975.–416 с.

17. Готынян В.С., Кострюков М.И., Лаврусь В.П. и др. Временные методические рекомендации по аэрокосмогеологическим исследованиям и использование их при нефтегазопроисследовательских работах.– М.: ИГиРГИ,1987.–158с.
18. Итоги науки и техники. Сер. Исследование Земли из космоса.– Т.1. Физические основы, методы и средства исследований Земли из космоса.– М.:ВИНИТИ АН СССР,1987.–196с.
19. Кац Я.Г., Полетаев А.И., Румянцева Э.Ф. Основы линейной тектоники.– М.:Недра,1986.–140 с.
20. Кондратьев К.Я., Федченко П.П. Спектральная отражательная способность и распознавание растительности.– Л.: Гидрометеиздат,1982.–216 с.
21. Космическая геология. Материалы симпозиума НАСА по исследованию ресурсов Земли (Геология, окружающая среда, системы информационного обслуживания):Пер. с англ.– Л.: Недра,1979.–381 с.
22. Космическая информация в геологии / Коллектив авт. Отв. ред. В.Г. Трифонов и др.– М.: Наука,1983.–536 с.
23. Космогеология СССР / Под ред. В.Н. Брюханова, Н.В. Межеловского.– М.: Недра,1987.–240 с.
24. Лялько В.І., Федоровський О.Д., Попов М.О. та ін. Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування.– К.: Наук.думка,2006.–358 с.
26. Мирошниченко В.П.,Березкина Л.И., Леонтьева Е.В., Толчельников Ю.С.Ландшафтный метод дешифрирования проявлений новейшей и современной тектоники для поисков погребенных нефтегазоносных структур.– Л.: Наука,1971.–115 с.
27. Михайлов А.Е., Шершуков В.В., Успенский Е.П. и др. Лабораторные работы по структурной геологии, геокартированию и дистанционным методам.– М.: Недра,1988.–198 с.
29. Нові методи в аерокосмічному землезнавстві: Методичний посібник по тематичній інтерпретації матеріалів аерокосмічних зйомок / Відп. ред.В.І. Лялько.– К.: ЦАКДЗ ІГН НАН України,1999.–263 с.
30. Садов А.В., Ревзон А.Л. Аэрокосмические методы в гидрогеологии и инженерной геологии.– М.: Недра,1979.–223 с.
32. Словник з дистанційного зондування Землі / За ред. В.І. Лялька та М.О. Попова.–К.: СМП «Аверс»,2004.–170 с.33.Составление карт новейшей геодинамики с использованием материалов дистанционного зондирования (Методические рекомендации)/ Ред. Я.Г. Кац,В.В. Козлов.– М.: Гос. науч.-произв. предпр.«Аэрогеология» Роскомнедра,1993.–103 с.