

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І.І. МЕЧНИКОВА

Факультет гідрометеорології і екології
Кафедра океанології та морського природокористування



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор

з науково-педагогічної роботи

Майя НІКОЛАЄВА

» _____ 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**МЕТОДИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Рівень вищої освіти
Галузь знань
Спеціальність
Освітньо-професійна програма

перший (бакалаврській) рівень
19 Архітектура та будівництво
193 Геодезія та землеустрій
Землеустрій та кадастр

ОНУ
2024

Робоча програма навчальної дисципліни “**Методи дистанційного зондування навколишнього середовища**” Одеса. ОНУ. 2024. 15 с.

Розробник: **М.О. Сліже**, кандидат географічних наук, викладач

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри океанології та морського природокористування

Протокол № 1 від. “ 16 ” серпня 2024 р.

Завідувач кафедри _____ (Микола БЕЛІНСЬКИЙ)
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПП, Землеустрій та кадастр

_____ (Наталія ДАНИЛОВА)
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) факультету гідрометеорології і екології

Протокол № 1 від. “ 13 ” вересня 2024 р.

Голова НМК _____ (Ангеліна ЧУГАЙ)
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри агromетеорології та агроєкології

Протокол № ____ від. “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (_____)
підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № ____ від. “ ____ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (_____)
підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Робоча програма навчальної дисципліни “**Методи дистанційного зондування навколишнього середовища**” Одеса. ОНУ. 2024. 15 с.

Розробник: **М.О. Сліже**, кандидат географічних наук, викладач

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри агromетeорoлoгії та агроeкoлoгії

Протокол № ___ від. “ ___ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Оксана ВОЛЬВАЧ)
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПП/ОНП _____
_____ (Наталія ДАНІЛОВА)
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) факультету гiдрoмeтeорoлoгії і eкoлoгії

Протокол № ___ від. “ ___ ” _____ 20__ р.

Голова НМК _____ (Ангеліна ЧУГАЙ)
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри агromетeорoлoгії та агроeкoлoгії

Протокол № ___ від. “ ___ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (_____)
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри oкeанoлoгії та морського природoкoрoстувaння

Протокол № ___ від. “ ___ ” _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Микола БЕЛІНСЬКИЙ)
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	<i>заочна форма навчання</i>
Загальна кількість: Всього кредитів – 8 змістових модулів – 2 ІНДЗ* – не заплановано	Галузь знань 19 Архітектура та будівництво Спеціальність 193 Геодезія та землеустрій Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов'язковий ППЗ.01	
		Рік підготовки:	
		<i>1-й</i>	<i>2-й</i>
		Семестр	
		<i>2-й</i>	<i>4-й</i>
		Лекції	
		72 год.	12 год.
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		48 год.	18 год.
		Самостійна робота	
		120 год.	210 год.
Форма підсумкового контролю: залік			

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни є ознайомлення фахівців з геодезії та землеустрою з основами дистанційного зондування навколишнього середовища та фотограмметрії.

Завданнями дисципліни є: набуття знань з теоретичних і практичних аспектів фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою; придбати 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, а також здійснювати геодезичний моніторинг земної поверхні, природних об'єктів, інженерних споруд.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

Загальні компетентності

СК06. 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.

Очікувані програмні результати навчання (РН):

РН11. Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

знати: основні методи дистанційного зондування Землі та основи фотограмметрії.

вміти: збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою; обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою; організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти; оперувати з даними моніторингу та результатами їх фотограмметричної обробки; використовувати надбані знання для опанування своєю спеціальністю.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Фізичні основи та природні умови дистанційних досліджень землі

Вступ. Природа електромагнітного випромінювання. Взаємодія сонячного випромінювання із Землею. Сонячне випромінювання і його проходження через атмосферу. Сонячне випромінювання і його відбиття наземними об'єктами. Власне випромінювання Землі. Штучне (радіо) випромінювання. Вплив атмосфери на висхідне випромінювання

Тема 2. Технічне забезпечення дистанційного знімання

Носії апаратури аерофото- і космічного знімання. Орбіти космічних носіїв апаратури. Види дистанційного знімання. Апаратура дистанційного знімання

Тема 3. Основи дешифрування та інтерпретації знімків

Суть аерокосмічної інтерпретації знімків. Ознаки дешифрування об'єктів. Фізіологічні, психологічні і професійні якості дешифрувальника. Перетворення дистанційних матеріалів. Види вимірювань на знімках

Тема 4. Географічна інтерпретація аерокосмічної інформації

Інтерпретація метеорологічних характеристик. Інтерпретація геологічних структур. Інтерпретація типів рельєфу і морфодинамічних процесів. Інтерпретація об'єктів гідрографії. Інтерпретація рослинного покриву. Інтерпретація зображень ґрунтів. Особливості зображення ландшафтних комплексів. Аерокосмічні дослідження в океанології. Дистанційні дослідження сніжно-льодових явищ. Дешифрування соціально-економічних об'єктів

Змістовий модуль 2.

Тема 5. Фізичні основи фотограмметрії

Побудова зображення у фотокамері. Фотографічні світлочутливі матеріали. Лабораторне оброблення фотоматеріалів. Цифрові світлочутливі сенсори

Тема 6. Теоретичні основи фотограмметрії

Властивості центральної проекції. Системи координат в фотограмметрії. Елементи орієнтування знімка. Зв'язок координат знімка і місцевості. Трансформування координат. Визначення елементів зовнішнього орієнтування. Аналіз масштабу знімка. Зміщення точок на знімку

Тема 7. Теоретичні основи стереофотограмметрії

Зв'язок координат пари знімків і місцевості. Елементи орієнтування пари знімків. Рівняння взаємного орієнтування пари знімків. Визначення елементів взаємного орієнтування

Тема 8. Аерофотознімання

Фотографічна знімальна апаратура. Розрахунок завдання на аерофотознімання. Польові та фотолабораторні роботи. Спотворення знімків. Трансформування знімків. Фототріангуляція

Тема 9. Наземне фотограмметричне знімання.

Точність наземного фотознімання. Розрахунок параметрів фотознімання. Польові знімальні роботи. Прилади наземного фотознімання

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	ін д	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1.												
Тема 1. Фізичні основи та природні умови дистанційних досліджень землі		4		-		6		1		-		10
Тема 2. Технічне забезпечення дистанційного знімання		14		12		22		2		4		39
Тема 3. Основи дешифрування та інтерпретації знімків		10		-		12		2		-		21
Тема 4. Географічна інтерпретація аерокосмічної інформації		20		12		30		2		5		53
Разом за змістовим модулем 1		48		24		70		7		9		123
Змістовий модуль 2.												
Тема 5. Фізичні основи фотограмметрії		6		12		16		1		4		28
Тема 6. Теоретичні основи фотограмметрії		6		-		8		1		-		14
Тема 7. Теоретичні основи стереофотограмметрії		6		-		8		1		-		14
Тема 8. Аерофотознімання		4		12		14		1		5		24
Тема 9. Наземне фотограмметричне знімання		2		-		4		1		-		7
Разом за змістовим модулем 2		24		24		50		5		9		87
Усього годин		72		48		120		12		18		210

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

(не передбачено)

6. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

(не передбачено)

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин (ДФ)	Кількість Годин (ЗФ)
1	Місії Sentinel та продукти програми «Коперник» у сфері спостереження Землі	12	4
2	Дослідження спектрального образу об'єктів за допомогою інструменту «Landsat Explorer» Інституту досліджень екологічних систем (Esri)»	12	5
3	Робота з картами землекористування та ґрунтового покриття Sentinel-2 у форматі GeoTIFF у програмі QGIS	12	4
4	Розрахунок площі поверхні, занятої різними класами ґрунтового покриття за даними супутникових знімків Sentinel-2	12	5
Разом		48	18

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

Назва теми	Кількість годин (ДФ)	Кількість годин (ЗФ)
Фізичні основи та природні умови дистанційних досліджень землі	6	10
Технічне забезпечення дистанційного знімання	14	25
Основи дешифрування та інтерпретації знімків	12	21
Географічна інтерпретація аерокосмічної інформації	22	39
Фізичні основи фотограмметрії	8	14
Теоретичні основи фотограмметрії	8	14
Теоретичні основи стереофотограмметрії	8	14
Аерофотознімання	6	10
Наземне фотограмметричне знімання	4	7
Місії Sentinel та продукти програми «Коперник» у сфері спостереження Землі	8	14
Дослідження спектрального образу об'єктів за допомогою інструменту «Landsat Explorer» Інституту досліджень екологічних систем (Esri)»	8	14
Робота з картами землекористування та ґрунтового покриття Sentinel-2 у форматі GeoTIFF у програмі QGIS	8	14
Розрахунок площі поверхні, занятої різними класами ґрунтового покриття за даними супутникових знімків Sentinel-2	8	14
Разом	120	210

До самостійної роботи відноситься:

- підготовка до лекцій і практичних занять;
- підготовка фіксованих усних доповідей з відповідної тематики практичних занять.

9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання спрямовані на ефективне розв'язання навчально-професійних завдань:

Метод проблемного викладення навчального матеріалу.

Пояснювально-ілюстративні методи: лекція, пояснення, самостійне опрацювання літературних джерел, робота з електронними конспектами лекцій та презентаціями, опрацювання наукових публікацій.

Наочні: ілюстрація (у тому числі мультимедійні презентації), презентація результатів власних досліджень

Практичні: виконання лабораторних завдань тощо.

Методи формування і стимулювання пізнавальної діяльності: навчальні дискусії.

10. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Засоби діагностики якості освіти включають в себе поточний, періодичний та підсумковий контроль.

Поточний контроль: усний контроль: індивідуальне і фронтальне опитування, доповідь; письмовий контроль: оцінювання якості виконання самостійної роботи за темами;

Періодичний контроль: тестовий контроль: оцінювання контрольних робіт за змістовими модулями (можливо тестування, контрольне опитування).

Підсумковий контроль: залік

Методика проведення та оцінювання контрольних заходів для ЗМ-Л1 та ЗМ-Л2.

1) Модульна тестова контрольна робота №1 та модульна тестова контрольна робота №2 проводяться підчас аудиторного колоквиуму на 7-му та 15-му тижнях семестру і складається з 20 тестових завдань, правильна відповідь на кожне з яких оцінюється в 1 бал відповідно. У разі відсутності на контрольному заході з поважних причин модульна тестова контрольна робота може бути написана протягом семестру у строки, погоджені з викладачем. У разі незадовільної оцінки (менше 12 балів) або відсутності на контрольному заході з неповажних причин модульна тестова контрольна робота один раз може бути написана протягом семестру у строки, погоджені з викладачем, але максимальна кількість балів за цей контрольний захід становитиме 15 балів.

Максимальна кількість балів яку студент може отримати за ЗМ-Л1 та ЗМ-Л2 складає 40 балів.

Методика проведення та оцінювання контрольних заходів для ЗМ-П1 та ЗМ-П2.

2) Контроль виконання лабораторних робіт здійснюється через перевірку та захист виконання завдань за темами лабораторних робіт. При цьому, максимальна оцінка, яку може отримати студент за правильно виконані завдання становить 15 балів за кожну роботу.

Максимальна загальна оцінка за виконання ЗМ-П1 та ЗМ-П2 – 60 балів.

Необхідною та достатньою умовою допуску до заліку є отримання студентом щонайменше 24 балів за лекційні модулі та 30 балів за практичні модулі. Залікова контрольна робота проводиться за білетами, які містять 20 тестових завдань, правильна відповідь на кожне з яких оцінюється в 5 балів. Інтегральна кількісна оцінка розраховується відповідно до Положення про організацію і проведення контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти Одеського національного університету імені І.І. Мечникова.

Критерії оцінювання результатів навчання:

Оцінка за національною шкалою та відсоток від максимальної кількості балів	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
Відмінно (90-100% від максимальної кількості балів)	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.	Глибоко та всебічно розкриває сутність практичних/розрахункових завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує творчі завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.
Добре (75-89% від максимальної кількості балів)	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та	правильно вирішив більшість розрахункових/тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання

	незначні помилки.	
Задовільно (60-74% від максимальної кількості балів)	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.	може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину розрахункових/тестових завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
Не задовільно з можливістю повторного складання (35-59% від максимальної кількості балів)	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі розрахункові/тестові завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
Не задовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

11. ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Що таке електромагнітна хвиля?
2. Властивості електромагнітних хвиль.
3. Способи радіолокаційного спостереження.
4. Методи огляду простору.
5. Вимірювання кутових координат.
6. Вимірювання дальності об'єктів.
7. Поясніть принцип дії імпульсної РЛС .
8. Поясніть принцип дії доплерівської РЛС.
9. Процеси взаємодії електромагнітних хвиль з атмосферою.
10. Що таке ефективна площа поглинання та розсіювання частинки
11. Які існують види поляризації електромагнітних хвиль?
12. Ефекти взаємодії лідарного сигналу з об'єктами природного середовища.
13. Характеристики радіотеплового випромінювання тіл.
14. Залежність спектральної яскравості абсолютно чорного тіла від довжини хвилі в радіодіапазоні .
15. Що таке яскрава температура?
16. Як оцінюється випромінювальна здатність природних об'єктів?
17. Яким чином формується теплове випромінювання об'єктів?
18. Як відбувається радіотеплове випромінювання атмосфери?
19. Технічні засоби мікрохвильового зондування
20. Принцип акустичного зондування
21. Особливості літакового зондування.
22. Що таке супутникова орбіта?
23. Елементи супутникової орбіти.
24. Типи супутникових орбіт .
25. Які існують орбіти метеорологічних супутників?
26. В чому суть дистанційного зондування навколишнього середовища?
27. На чому засновані пасивні методи моніторингу?
28. На чому засновані активні методи моніторингу?
29. Що являє собою супутник для моніторингу навколишнього середовища?
30. Призначення комплексу наукової апаратури штучного супутника Землі
31. Призначення комплексу службової апаратури штучного супутника Землі
32. Як здійснюється сканування?
33. Які вимоги надаються до космічної гідрометеорологічної інформації?
34. Які існують види космічних знімків?
35. Що таке багатоспектральний знімок?
36. Які існують види супутникових даних?
37. Що вивчає фотограмметрія ?
38. Які переваги має фотограмметрія перед безпосередніми промірами ?
39. Як відрізняють зйомки в залежності від середовища зйомки ?
40. Які існують види зйомок в залежності від діапазону хвиль ?
41. Вікна прозорості атмосфери
42. Особливості зйомки для картографічних цілей в різних діапазонах

43. Види знімальних систем.
44. Принципи роботи знімальних систем .
45. Цифрова карта.
46. Основні елементи центральної проєкції кадрового фотознімку .
47. Суть монокулярного зору.
48. Суть бінокулярного зору .
49. Стереоскопічна модель
50. Особливості стереомоделі
51. Стереоефект
52. Умови одержання стереопари
53. Умови з'явлення «мертвих зон» при спостереженні об'ємного зображення
54. Умови спостереження стереомоделі
55. Оптичний спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення
56. Анагліфічний спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення
57. Полярні спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення
58. Растровий спосіб спостереження по стереопарі об'ємного зображення
59. Робоча площа знімку
60. Робоча площа стереопари
61. Способи стереоскопічного вимірювання знімків
62. Спосіб уявної марки
63. Спосіб реальної марки
64. Аналітичний фотограмметричний прилад
65. Стереопроєктор аналітичний
66. Цифрова фотограмметрична система
67. Джерела помилок фотограмметричних вимірювань
68. Елементи внутрішнього орієнтування знімка
69. Система координат об'єкту
70. Елементи зовнішнього орієнтування знімка і пари знімків
71. Перетворення координат з системи координат сканера в систему координат знімка з початком в його центрі проєкції
72. Фотосхема
73. Призначення фототріангуляції
74. Технологічна схема фотограмметричної обробки стереопари
75. Особливості виконання наземної стереофототопографічної зйомки
76. Польові і камеральні роботи
77. Особливості космічної зйомки

12. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточний та періодичний контроль				Підсумковий контроль	Сума балів
ЗМ-1		ЗМ-2			
ЗМ-Л1	ЗМ-П1	ЗМ-Л2	ЗМ-П2	залік	100
20	15+15	20	15+15		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Сліже М.О. Робоча програма навчальної дисципліни «Методи дистанційного зондування навколишнього середовища» для здобувачів першого рівня вищої освіти спеціальності «Геодезія та землеустрій». Одеса: ОНУ, 2024. 17 с.
2. Сліже М.О. Силабус навчальної дисципліни «Методи дистанційного зондування навколишнього середовища» для здобувачів першого рівня вищої освіти спеціальності «Геодезія та землеустрій».
3. Тематичні мультимедійні презентації з дисципліни «Методи дистанційного зондування навколишнього середовища».
Вищезазначене навчально-методичне забезпечення розміщено за посиланнями: <http://dpt18s.odku.edu.ua/course/view.php?id=62>

14. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Білоус В.В., Боднар С.П. Фотограмметрія: Навчальний посібник. Київ : Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2021 р. 137 с.
2. Осадчий В. Супутниковий моніторинг пожеж і забруднення атмосферного повітря : монографія / Володимир Осадчий, Андрій Орещенко, Михайло Савенець ; ДСНС України, НАН України, УкрГМІ. Київ, 2023. 256 с.
3. Семенова І.Г. Супутниковий моніторинг в метеорології та агрометеорології: навчальний посібник. Одеса: ОДЕКУ, 2023. 165 с.
4. Emery W., Camps A. Introduction to Satellite Remote Sensing. London: Elsevier, 2017. 856 p. DOI: 10.1016/C2015-0-04517-8
5. Fu L.-L., Lee T., Liu W. T., Kwok R. 50 years of satellite remote sensing of the ocean. Meteorological Monographs. 2019. Vol. 59. pp. 5.1-5.46. doi:10.1175/AMSMONOGRAPHS-D-18-0010.1
6. Remote Sensing of the Aquatic Environments / G. De Carolis, F. De Santi (Eds.). Basel, Switzerland: MDPI, 2021. 283 p.

Додаткова література

1. Байрак Г.Р., Муха Б.П. Дистанційні дослідження Землі : Навчальний посібник / Галина Байрак, Богдан Муха. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 712 с.
2. Дорожинський О., Тукай Р. Фотограмметрія: Підручник. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. 332 с.
3. Перелигін Б.В. Супутниковий моніторинг : Конспект лекцій. Одеса : Екологія, 2008. 68 с.
4. Перелигін Б.В., Велика О.І. Методи дистанційного зондування навколишнього середовища: конспект лекцій. Одеса: ТЕС, 2012. 180 с.
5. Woodhouse I.H. Introduction to Microwave Remote Sensing. Boca Raton : Taylor & Francis, 2006. 400 p.

15. ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Центр космічних досліджень землі ІГН НАН України www.casre.kiev.ua

Канадський центр дистанційного зондування (CCRS) www.ccsds.org

Німецький центр аерокосмічних досліджень (DLR) www.dlr.de/DLR-Homepage

Державне підприємство “Дніпрокосмос” . www.dniprokosmos.dp.ua

Проект Envisat www.envisat.esa.int

Європейське космічне агентство (ESA) www.esa.int

Компанія ESRI www.esri.com

Індійська організація з космічних досліджень (ISRO) www.isro.org

Японське агентство аерокосмічних досліджень (JAXA) www.jaxa.jp

Компанія ГІС та обробки даних ДЗЗ Польщі www.geosystems.com.pl

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

Геологічна служба США (USGS) www.usgs.gov

Наукова бібліотека ОНУ імені І.І. Мечникова <http://lib.onu.edu.ua>

Репозитарій ОДЕКУ <http://www.eprints.library.odeku.edu.ua>