

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

Ірина ЛОМАЧИНСЬКА

« 01 » вересня 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТОДИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Рівень вищої освіти

Галузь знань

Спеціальність

Освітньо-професійна програма

перший (бакалаврський) рівень

G Інженерія, виробництво та
будівництво

G18 Геодезія та землеустрій

Землеустрій та кадастр

ОНУ

2026

Робоча програма навчальної дисципліни “**Методи дистанційного зондування навколишнього середовища**” Одеса. ОНУ. 2026. 17 с.

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

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри океанології та морського природокористування

Протокол № 1 від. “27” 08 2026 р.

Завідувач кафедри _____ (Микола БЕРЛІНСЬКИЙ)
(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. “26” 08 2026 р.

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

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри океанології та морського природокористування

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

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

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри океанології та морського природокористування

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

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

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри океанології та морського природокористування

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

Завідувач кафедри _____ (_____)
(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 кредитів – 4/4 годин – 120/120 змістових модулів – 2/2	Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво Спеціальність G18 Геодезія та землеустрій Рівень вищої освіти: <i>перший (бакалаврський)</i>	Обов'язковий ОК.16	
		<i>Рік підготовки:</i>	
		<i>1-й</i>	<i>2-й</i>
		<i>Семестр</i>	
		<i>2-й</i>	<i>3-й</i>
		<i>Лекції</i>	
		30 год.	6 год.
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		30 год.	6 год.
		<i>Лабораторні</i>	
		0 год.	0 год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		60 год.	108 год.
		Форма підсумкового контролю: Залік/ 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:

ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК06. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК07. Здатність працювати автономно.

ЗК08. Здатність працювати в команді.

ЗК09. Здатність до міжособистісної взаємодії.

ЗК10. Здатність здійснювати безпечну діяльність.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК03. Здатність застосовувати нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали у професійній діяльності.

СК04. Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.

СК05. Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою.

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.

СК07. Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.

СК08. Здатність здійснювати професійну діяльність у сфері геодезії та землеустрою з урахуванням вимог професійної і цивільної безпеки, охорони праці, соціальних, екологічних, етичних, економічних аспектів.

СК09. Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

СК13. Здатність розробляти документацію із землеустрою та з оцінки земель, кадастрову документацію, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

Очікувані програмні результати навчання (РН):

РН9. 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.

РН10. Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.

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

РН13. Планувати і виконувати геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.

РН16. Володіти основними методами захисту робочого персоналу і населення від можливих наслідків аварій, катастроф, стихійних лих.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

знати: види та методи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), закони, які лежать в основі методів ДЗЗ, класифікацію знімків, правила дешифрування знімків 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 досліджень у сфері геодезії та землеустрою; оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.

бути здатним: організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою; оперувати з даними моніторингу та результатами їх фотограмметричної обробки; використовувати надбані знання для розв'язування складних спеціалізованих задач.

Опанування цієї навчальної дисципліни забезпечує набуття здобувачами навичок і компетентностей, спрямованих на досягнення глобальних цілей сталого розвитку до 2030 року, що проголошені резолюцією Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй від 25 вересня 2015 року No 70/1 та визначені Указом Президента України від 30 вересня 2019 року No 722, зокрема:

Ціль 2: подолання голоду, досягнення продовольчої безпеки, поліпшення харчування і сприяння сталому розвитку сільського господарства;

Ціль 6: забезпечення доступності та сталого управління водними ресурсами та санітарією;

Ціль 9: створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям;

Ціль 11: забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст, інших населених пунктів;

Ціль 13: вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками;

Ціль 15: захист та відновлення екосистем суші та сприяння їх раціональному використанню, раціональне лісокористування, боротьба з опустелюванням, і повернення назад (розвертання) процесу деградації земель та зупинка процесу втрати біорізноманіття.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Фізичні основи та технічне забезпечення дистанційного знімання

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

Змістовий модуль 2. Дешифрування та інтерпретація знімків. Фотограмметрія

Тема 3. Основи дешифрування та інтерпретації знімків

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

Тема 4. Фізичні та теоретичні основи фотограмметрії

Побудова зображення у фотокамері. Фотографічні світлочутливі матеріали. Лабораторне

оброблення фотоматеріалів. Види вимірювань на знімках 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 5. 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.

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. Фізичні основи та технічне забезпечення дистанційного знімання												
Тема 1. Фізичні основи та природні умови дистанційних досліджень землі [1,2]	30	8	7	0	0	15	30	1	1	0	0	28
Тема 2. Технічне забезпечення дистанційного знімання [1,2]	30	6	8	0	0	16	30	1	1	0	0	28
Разом за змістовим модулем 1	60	14	15	0	0	31	60	2	2	0	0	56
Змістовий модуль 2. Дешифрування та інтерпретація знімків. Фотограмметрія.												
Тема 3. Основи дешифрування та інтерпретації знімків [1,2]	20	4	5	0	0	11	20	1	1	0	0	18
Тема 4. Фізичні та теоретичні основи фотограмметрії [1,2]	20	6	5	0	0	9	20	1	1	0	0	18
Тема 5. Географічна інтерпретація аерокосмічної інформації [1,2]	20	6	5	0	0	9	20	2	2	0	0	16
Разом за змістовим модулем 2	60	16	15	0	0	29	60	4	4	0	0	52
Усього годин	120	30	30	0	0	60	120	6	6	0	0	108

Види роботи:

[1] – опрацювання лекційного та додаткового, довідкового матеріалу;

[2] – опрацювання практичних робіт, додаткового матеріалу.

5. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

(не передбачено)

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ден.	ден.
Змістовий модуль 1. Фізичні основи та технічне забезпечення дистанційного знімання			
1	Тема 1-2. [1,2] ПР1. Місії Sentinel та продукти програми «Коперник» у сфері спостереження Землі [2]	7	1
2	Тема 1-2. [1,2] ПР2. Дослідження спектрального образу об'єктів за допомогою інструменту «Landsat Explorer» Інституту досліджень екологічних систем (Esri)» [2]	8	1
Разом за змістовим модулем 1		15	2
Змістовий модуль 2. Дешифрування та інтерпретація знімків. Фотограмметрія.			
3	Тема 3-5. [1,2] ПР3. Робота з картами землекористування та покриву підстильної поверхні Sentinel-2 [2]	7	2
4	Тема 3-5. [1,2] ПР4. Вивчення просторово-часової мінливості індексу NDVI за допомогою інструменту Sentinel-2 Explorer [2]	8	2
Разом за змістовим модулем 2		15	4
Усього годин		30	6

Види роботи:

[1] – опрацювання лекційного та додаткового, довідкового матеріалу;

[2] – опрацювання практичних робіт, додаткового матеріалу.

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

(не передбачено)

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ден.	заочн.
Змістовий модуль 1. Фізичні основи та технічне забезпечення дистанційного знімання			
1	Тема 1. Фізичні основи та природні умови дистанційних досліджень землі. Підготовка до лекційний та практичних занять	15	28
2	Тема 2. Технічне забезпечення дистанційного знімання. Підготовка до лекційний та практичних занять	16	28
Разом у змістовому модулі 1		31	56
Змістовий модуль 2. Дешифрування та інтерпретація знімків. Фотограмметрія.			
3	Тема 3. Основи дешифрування та інтерпретації знімків. Підготовка до лекційний та практичних занять	11	18
4	Тема 4. Фізичні та теоретичні основи фотограмметрії. Підготовка до лекційний та практичних занять	9	18
5	Тема 5. Географічна інтерпретація аерокосмічної інформації. Підготовка до лекційний та практичних занять	9	16
Разом у змістовому модулі 2		29	52
Усього годин		60	108

До самостійної роботи відноситься:

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

Визнання результатів, отриманих в системі неформальної/інформальної освіти

У межах дисципліни «*Методи дистанційного зондування навколишнього середовища*» здобувачі можуть виконувати завдання самостійної роботи як у традиційних формах (опрацювання літератури, індивідуальних завдань, тощо), так і через зарахування результатів неформальної та інформальної освіти.

В якості самостійної роботи здобувач може пройти професійні курси / тренінги, професійне стажування, онлайн-курси, громадянську освіту отримати відповідний сертифікат на освітніх платформах, що може бути зараховано як періодичний, поточний та фрагмент підсумкового контролю.

Пропонуються до розгляду такі курси, які можуть бути визнані як періодичний, поточний контроль та/або бонусні бали (за бажанням здобувача):

Назва освітньої платформи	Назва курсу	Посилання
Coursera	Спостереження за Землею з космосу	https://www.coursera.org/learn/observing-earth-from-space
Coursera	Отримання, аналіз та застосування зображень дистанційного зондування	https://www.coursera.org/learn/remote-sensing
Coursera	Satellite Remote Sensing Data Bootcamp With Opensource Tools	https://www.coursera.org/learn/packt-satellite-remote-sensing-data-bootcamp-with-opensource-tools-ny19m
Coursera	Спеціалізація ГІС, картографія та просторовий аналіз	https://www.coursera.org/specializations/gis-mapping-spatial-analysis
Coursera	Введення в картографію ГІС	https://www.coursera.org/learn/introduction-gis-mapping
Coursera	Просторовий аналіз та супутникові знімки в ГІС	https://www.coursera.org/learn/spatial-analysis-satellite-imagery-in-a-gis

Здобувач може самостійно обрати ресурси, які будуть відповідати навчальній дисципліні «*Методи дистанційного зондування навколишнього середовища*».

Для зарахування в якості періодичного, поточного або фрагмента підсумкового контролю здобувач має подати документ, що підтверджує неформальну освіту, програму, зробити опис компетентностей та результатів навчання, сформованих під час неформальної освіти.

Викладач залишає за собою право перевірити сформованість перелічених компетентностей та результатів навчання.

В межах дисципліни «*Методи дистанційного зондування навколишнього середовища*» оцінювання результатів неформальної та інформальної освіти здійснюється згідно з критеріями таблиці 1.

Таблиця 1 - Критеріїв оцінювання результатів неформальної освіти

Вид діяльності здобувача	Орієнтовний обсяг (год./кредити ECTS)	Критерії виконання	Кількість балів	Форма зарахування
Онлайн-курс (Prometheus, Coursera, EdEra тощо)	30 год. (1 кредит)	100% виконаних завдань	10 балів	Поточний контроль / самостійна робота
		88% виконаних завдань	9 балів	
		70% виконаних	7 балів	

Вид діяльності здобувача	Орієнтовний обсяг (год./кредити ECTS)	Критерії виконання	Кількість балів	Форма зарахування
		завдань		
Участь у науково-практичній конференції / семінарі	1–2 дні	Довідка/сертифікат про участь	2–4 бали	Додаткові бали
Публікація тез конференції чи наукової статті (за тематикою дисципліни)	—	Наявність опублікованих матеріалів	до 10 балів	Підсумковий контроль / додаткові бали

Максимальна кількість балів зарахованих результатів неформальної/інформальної освіти не повинна перевищувати 20 % від підсумкової оцінки за дисципліну.

Викладач здійснює експертну оцінку відповідності змісту здобутих компетентностей до навчальної програми.

За потреби викладач може проводити співбесіду зі здобувачем для підтвердження рівня засвоєних результатів.

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 практичних завдань тощо.

Методи формування і стимулювання пізнавальної діяльності: навчальні дискусії.

10 ФОРМИ КОНТРОЛЮ І МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ (у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)

Протягом засвоєння навчальної дисципліни здобувачі мають можливість накопичувати бали за рахунок виконання різних форм роботи. Вони розподіляються, а потім сумуються.

Форми контролю. Контроль знань здобувачів здійснюється упродовж семестру та охоплює всі види навчальної діяльності: лекційні заняття, практичні роботи й модульні контрольні заходи. Основна мета контролю полягає у перевірці рівня засвоєння теоретичних знань, сформованості практичних навичок і здатності застосовувати отримані знання у професійній діяльності.

1. Поточний контроль

Практичні заняття спрямовані на формування професійних компетентностей, умінь застосовувати теоретичні знання під час виконання конкретних завдань. Контроль здійснюється

через перевірку правильності виконання практичних робіт (дотримання методики, точність розрахунків, логічність висновків, якість оформлення звітності) та усний захист практичної роботи (здатність обґрунтувати отримані результати, відповісти на запитання викладача, продемонструвати розуміння процесу виконання).

Максимальна кількість балів за практичну роботу становить 60 балів (по 15 балів за кожну практичну роботу).

2. Періодичний контроль

Після вивчення змістового модуля проводиться модульна контрольна робота у формі тестового оцінювання, що включає 20 запитань (1 бал за кожну правильну відповідь). Метою є перевірка системності засвоєння матеріалу, узагальнення знань і вміння логічно поєднувати теоретичні та практичні аспекти навчального змісту.

Максимальна кількість балів за виконання модульних контрольних робіт становить 40 балів (по 20 балів за кожну модульну контрольну роботу). Для отримання позитивного результату здобувач має набрати не менше 60 % правильних відповідей. Кожен студент має дві спроби складання тесту.

3. Підсумковий контроль (залік)

Підсумковою формою контролю знань є залік.

Підсумковий залік здобувач вищої освіти може отримати автоматично за умови повного виконання навчальної програми дисципліни та наявності достатньої кількості накопичених балів, що відповідають критеріям позитивної оцінки за результатами семестрового контролю.

Залікова контрольна робота проводиться за ініціативою здобувача вищої освіти з метою підвищення підсумкової суми балів, накопичених протягом вивчення навчальної дисципліни. Оцінювання заліку здійснюється за 100-бальною шкалою.

Підсумкова (фінальна) оцінка з навчальної дисципліни визначається як середнє арифметичне між сумою балів, отриманих за поточний контроль, та результатами підсумкового контролю.

5. Підсумкова система оцінювання за дисципліною

Вид навчальної діяльності	Максимальна кількість балів
Практична робота (виконання і захист)	60
Модульна контрольна робота	40
Поточна успішність (разом)	100
Загальна кількість балів за дисципліну	100

Такий підхід забезпечує безперервний контроль знань, стимулює систематичну підготовку здобувачів і дозволяє комплексно оцінити їхню готовність до практичного застосування отриманих знань і навичок.

Критерії оцінювання результатів навчання. Критерій оцінювання – це ознака, на основі якої проводиться оцінювання будь-чого і яка є мірою оцінки. Критерії оцінювання визначаються за допомогою якісних показників та ознак, що демонструють рівень сформованості навчальних досягнень здобувачів вищої освіти і трансформуються в оцінку згідно затвердженої шкали. Результати академічної успішності здобувачів виставляються у вигляді оцінки за національною шкалою, 100-бальною та шкалою ЄКТС.

Вид контролю	Бал	Критерії
Практична робота	10 балів	Повністю засвоїв зміст лекції; аргументовано відповідає на запитання, демонструє критичне мислення, наводить приклади з практики або сучасних досліджень; виконав онлайн-тест чи міні-завдання без помилок.
	7 балів	Добре орієнтується в темі, розуміє зміст основних понять, логічно відповідає на контрольні питання, виявляє активність під час обговорення.
	5 балів	Ознайомився з матеріалом лекції, відповідає на основні запитання, але без глибокого розуміння або з неточностями; має базові уявлення про ключові

		поняття.
3 балів		Ознайомився частково з матеріалом; виконав завдання поверхнево, без розуміння змісту; допускає суттєві помилки.
0 балів		Студент не відвідував лекцію або не ознайомився з матеріалом; не виконав завдання/тест; не проявляв активності.
50 балів		Роботи виконані повністю, результати обґрунтовані; звітність оформлено якісно, з графіками/таблицями/власними спостереженнями; студент успішно захистив роботу, продемонстрував розуміння процесу та висновків.
40 балів		Роботи виконані коректно, усі розрахунки і висновки логічні; звітність оформлена відповідно до вимог; проведено короткий усний захист.
30 балів		Роботи виконані в цілому правильно, але з окремими неточностями; звітність подано, але без глибокого аналізу результатів або без захисту
20 балів		Роботи виконані частково правильно, проте допущено помилки у розрахунках чи висновках; звітність неповна, недостатньо оформлена.
10 балів		Роботи виконані частково, з грубими помилками; відсутнє обґрунтування результатів або розрахунків; не дотримано структури звітності.
0 балів		Роботи не виконані або відсутні; студент не з'явився на заняття і не подав звітних документів.

Критерій для захисту практичної - коротке усне пояснення результатів (1–2 хвилини) або відповідь на запитання викладача щодо методики чи висновків.

Оцінювання модульних контрольних робіт здійснюється з метою перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу після завершення вивчення змістового модуля. Модульна контрольна робота проводиться у формі тестового контролю, який містить 20 тестових завдань, що охоплюють ключові поняття, закономірності та прикладні аспекти тем, передбачених навчальним планом.

Кожне тестове завдання має одну правильну відповідь, яка оцінюється в 1 бал, а загальна кількість балів за тест становить 20, що відповідає 100 % правильності виконання.

Розподіл результатів тестування за кількістю правильних відповідей

Кількість правильних відповідей	Відсоток правильності, %	Рівень засвоєння матеріалу
20	100	Відмінний рівень, повне засвоєння матеріалу
19	93	Дуже високий рівень, незначні неточності
17	87	Високий рівень, правильне розуміння основних положень
16	80	Достатній рівень, засвоєно основні поняття
15	73	Достатній рівень із незначними прогалинами
13	67	Задовільний рівень, окремі неточності у розумінні матеріалу
12	60	Мінімально позитивний результат, базове засвоєння знань
11	53	Незадовільний рівень, часткове розуміння теми
9	47	Низький рівень, більшість відповідей неправильні
8	40	Дуже низький рівень засвоєння
7	33	Матеріал засвоєно фрагментарно
5	27	Відсутність розуміння ключових понять
4	20	Дуже слабе розуміння матеріалу
3	13	Майже повна відсутність знань
1	7	Випадкові правильні відповіді
0	0	Відсутність знань, завдання не виконано

Для отримання позитивного результату необхідно набрати не менше 60 % правильних відповідей, що відповідає 12 балам із 20 можливих. Результати нижчі цього порогу вважаються

незадовільними та не зараховуються як успішне виконання модульного контролю.

Здобувач вищої освіти має право на дві спроби складання модульної контрольної роботи: перша – у межах основного навчального процесу, друга – у разі необхідності повторного проходження для підвищення результату або у випадку технічних чи організаційних причин, що вплинули на виконання першої спроби.

Підсумковий результат модульного контролю враховується при визначенні рейтингової оцінки з дисципліни та є складовою загальної системи поточного і семестрового контролю знань.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: У випадку пропуску заняття з поважних причин здобувач зобов'язаний виконати контрольну роботу за відповідною темою у позанавчальний час за погодженням з викладачем. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

Політика щодо академічної доброчесності: під час опанування навчальної дисципліни категорично не припускаються будь-які види порушень академічної доброчесності з боку як здобувачів вищої освіти, так й викладача. У разі виявлення та фіксації будь-якого виду порушення академічної доброчесності, до порушника будуть застосовані санкції, передбачені Законом України «Про академічну доброчесність» та внутрішніми нормативними документами Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Політика щодо використання штучного інтелекту: в ході опанування цієї навчальної дисципліни забороняється оприлюднення текстів, зображень, моделей, даних, інших результатів, згенерованих штучним інтелектом, як результатів власної академічної та навчальної діяльності, якщо це не дозволено умовами навчального завдання, а сам цей факт не зазначено в навчальному завданні чи супровідних матеріалах до нього. Під час проходження підсумкового оцінювання використання ресурсів штучного інтелекту забороняється.

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 яскравісна 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 ?

12. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточний та періодичний контроль				Сума балів
ЗМ-1		ЗМ-2		
ПМ-1	Контрольна робота за ЗМ 1	ПМ-2	Контрольна робота за ЗМ 2	100
30	20	30	20	
50		50		
100				

*Примітка: Контрольна робота за змістовим модулем здійснюється у формі письмових тестових завдань після завершення вивчення навчального матеріалу кожного змістового модуля. Тестові письмові завдання складаються з 20 тестових завдань і відповідають змісту навчального матеріалу модуля. За кожну правильну відповідь на одне тестове завдання студент отримує 1 бал.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (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 повтор- ним вивченням дисципліни

Оцінка за національною шкалою	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
90-100/ зараховано	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 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.
75-89 / зараховано	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 незначні помилки.	правильно вирішив більшість практичних завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання
60-74 /зараховано	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 практичних завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
35-59 / не зараховано з можливістю повторного складання	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 складно; під час відповіді допускаються суттєві помилки.	недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі практичні завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
0-34/ не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

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, 2026. 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.odeku.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.odku.edu.ua>