

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Кораблебудівний навчально-науковий інститут
Кафедра екології та природоохоронних технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор
з науково-педагогічної роботи

С.О. Слободян

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Геоінформаційні системи

Geographic information systems

рівень вищої освіти другий

тип дисципліни обов'язкова

мова(и) викладання українська

Миколаїв, 2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи» розроблена для студентів освітнього ступеню «магістр» з галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 101 Екологія, ОПП Екологія та охорона навколишнього середовища
«6» 04 2023 р. – 19 с.

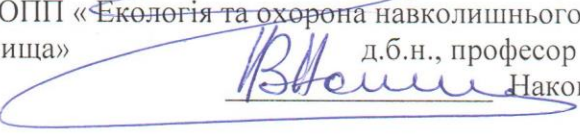
Розробники:

- кандидат техн. наук, доцент Тимченко І.В.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи» узгоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Гарант ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища»

д.б.н., професор

 Наконечний І.В.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи» розглянуто на засіданні кафедри екології та природоохоронних технологій.

Протокол від «6» 04 2023 р. № 9.

Завідувачка кафедри екології

та природоохоронних технологій

 Г.Г. Трохименко

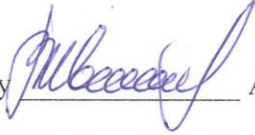
Проект робочої програми навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи» розглянуто методичною комісією Кораблебудівного навчально-наукового інституту

Протокол від «26» 04 2023 р. № 3.

/ Голова  О.В. Бондаренко

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи» погоджено з навчальним відділом.

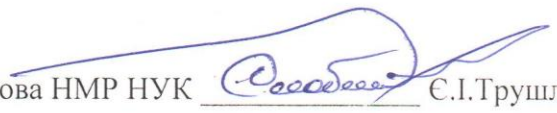
Начальник навчального відділу

 А.В. Лабарткава

Робочу програму навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи» затверджено Навчально-методичною радою НУК.

Протокол від «26» 04 2023 р. № 3.

Голова НМР НУК

 Є.І.Трушляков

Анотація

Застосування геоінформаційних технологій в задачах екології на сьогодні є актуальним інструментом досліджень в різних напрямках. Зокрема, це стосується оцінки екологічного стану природоохоронних територій, управління природними ресурсами, здійснення екологічного моніторингу, впровадження екосистемного підходу. Геоінформаційні технології дозволяють виконувати одночасний аналіз багатовимірних даних з використанням цифрових карт, оперативно отримувати інформацію за запитом та відображати її, здійснювати екологічний прогноз. Застосування супутникових знімків в якості вихідної інформації є ефективним при наукових дослідженнях, особливої актуальності отримано при оцінці наслідків війни росії проти України для довкілля.

Метою викладання курсу є отримання студентами теоретичних та практичних навичок застосування сучасних геоінформаційних технологій та методів дистанційного зондування землі для здійснення оцінки стану природоохоронних територій, проведення комплексного моніторингу та прогнозу його змін, прийняття науково-обґрунтованих управлінських рішень, спрямованих на розвиток природоохоронних територій. У програмі курсу передбачено ознайомлення з процедурою отримання інформації шляхом супутникового моніторингу, методами дешифрування космічних знімків, програмними засобами геоінформаційних технологій, застосування методів супутникового моніторингу для вирішення екологічних задач.

Ключові слова: геоінформаційна система, супутникові знімки, дешифрування, просторові дані.

Abstract

The application of geoinformation technologies in the tasks of ecology is currently a relevant research tool in various directions. In particular, this concerns the assessment of the ecological state of nature conservation areas, the management of natural resources, the implementation of ecological monitoring, and the implementation of the ecosystem approach. Geoinformation technologies allow to perform simultaneous analysis of multidimensional data using digital maps, quickly receive information on request and display it, carry out environmental forecasting.

The purpose of teaching the course is for students to acquire theoretical and practical skills in the use of modern geoinformation technologies and methods of remote sensing of the earth to assess the state of nature conservation areas, conduct comprehensive monitoring and forecast its changes, and make scientifically based management decisions aimed at the development of nature conservation areas.

Keywords: geoinformation system, satellite images, decoding, spatial data.

ЗМІСТ

1. Опис навчальної дисципліни.....	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання.....	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	6
6.Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	10
7. Форми поточного контролю.....	10
8. Критерії оцінювання результатів навчання	11
9. Засоби навчання.....	13
10. Рекомендовані джерела інформації.....	14

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 10 Природничі науки	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність 101 Екологія		
Змістових модулів – 1		Рік підготовки	
Загальна кількість годин – 90		1-й	1-й
		Семестр	
		2-й	2-й
		Лекції	
		15 год	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1; самостійної роботи студента – 2 для заочної: аудиторних – 0,4; самостійної роботи студента – 2,6	Освітній рівень: другий (освітній)	Практичні роботи	
		15 год	66
		Лабораторні роботи	
		-	-
		Самостійна робота	
		60 год	78
		Індивідуальні завдання	
-	-		
		Вид контролю: іспит	
		Форма контролю: тестування	

2. МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання курсу є отримання студентами теоретичних та практичних навичок застосування сучасних геоінформаційних технологій та методів дистанційного зондування землі для здійснення оцінки стану природоохоронних територій, проведення комплексного моніторингу та прогнозу його змін, прийняття науково-обґрунтованих управлінських рішень, спрямованих на розвиток природоохоронних територій

Під час вивчення дисципліни у студентів формуються такі компетентності:

1. Загальні:

- ЗК01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

2. Фахові:

- Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування (ФК01).
- Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину (ФК10).

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами для вивчення дисципліни є: Сучасні методи екологічних досліджень

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- ПР06. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.
- ПР11. Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.
- ПР13. Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.
- ПР18. Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні екологічних досліджень.

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2 семестр

Модуль 1. Геоінформаційні системи

Змістовий модуль 1. Аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах

Тема 1 Дистанційне зондування землі. Вступ

Лекція 1. Дистанційне зондування землі. Сучасні можливості, перспективи розвитку [1] стр. 17-33.

Тема 2 Фізичні основи ДЗЗ

Лекція 2 Фізичні основи дистанційного зондування землі. [1] стр. 17-31.

Тема 3 Супутниковий моніторинг в екологічному управлінні

Лекція 3. Найбільш популярні системи супутникового моніторингу. Різні задачі супутникового моніторингу. [1] стр. 32-43.

Тема 4. Тематичний аналіз та обробка супутникових знімків. Практичне застосування, підготовка звітів та карт

Лекція 4. Попередній аналіз супутникових знімків для наукових досліджень. [3] стр. 44-48.

Лекція 5. Дешифрування знімків. [3] стр. 31-43.

Змістовий модуль 2. Геоінформаційні системи

Тема 5. Основи ГІС

Лекція 6. Основи ГІС. Поняття та визначення.

Лекція 7. Програмні продукти ГІС. [4] стр. 41-135, 185-198

Тема 6. Прикладні задачі з використанням ГІС

Лекція 8. Використання ГІС в кадастрових системах при управлінні територіями [5], стр.5-34.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр.	лаб.	с.р.		лек	пр.	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7				
Модуль 1. ГІС як інструмент управління територіями										
Змістовий модуль 1 Аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах										
Тема 1 Дистанційне зондування землі. Вступ	4	2	-	-	2		1			3
Тема 2 Фізичні основи ДЗЗ	6	2	-	-	4		1			5
Тема 3 Супутниковий моніторинг в екологічному управлінні	6	2	-	-	4		1			5
Тема 4. Тематичний аналіз та обробка супутникових знімків. Практичне застосування, підготовка звітів та карт	14	3	6	-	5		1	3		10
Разом за змістовим модулем 1	30	9	6	-	15		4	3		23
Змістовий модуль 2. Геоінформаційні системи як інструмент управління територіями										
Тема 5. Основи ГІС	28	4	4	-	20		1	1		26
Тема 6. Прикладні задачі з використанням ГІС	32	2	5		25		1	2		29
Разом за змістовим модулем 2	60	6	9	-	45		2	3		55
Усього годин	90	15	15	-	60		6	6		78

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Дослідження змін в екосистемах внаслідок війни росії проти України	2	1
2	Дослідження та аналіз пожеж, використовуючи тематичні автоматизовані інструменти	2	1
3	Дослідження стану водних екосистем	2	1
4	Дослідження глобальних змін клімату	1	-
5	Аналіз кадастрових карт	2	-
6	Картування екосистем	2	1
7	Створення тематичних карт в ГІС за темою магістерських досліджень	2	1
8	Створення авторських карт в ГІС за темою магістерських досліджень	2	1
Всього		15	6

ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття програмою не передбачено.

САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота здобувача вищої освіти є однією з форм організації навчання, основною формою оволодіння навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Навчальний матеріал дисципліни, передбачений для засвоєння здобувачем вищої освіти в процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні навчальних занять.

Розподіл годин самостійної роботи для денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 0,5-1 год. / 1 заняття (на 1 лекцію);
- самостійне опрацювання окремих тем навчальної дисципліни (які не викладаються на лекціях) – 1-3 год. / 1 заняття;
- підготовка до практичних занять – 1-2 год. / 1 заняття;
- підготовка до контрольних заходів – 15-30 год. на 1 захід.

Завдання для самостійної роботи

№	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Модуль 1			
1	Підготовка до лекцій	8	6
2	Самостійне опрацювання окремих тем навчальної дисципліни	12	40
3	Підготовка до практичних занять	15	6
4	Підготовка до модульних контрольних робіт (МКР)	25	26
Усього годин за модуль 1		60	78
Разом за курсом		60	78

ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

Програмою не передбачено виконання навчально-дослідного завдання.

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ, ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ТА МЕТОДИ ЇХ ДЕМОНСТРУВАННЯ

Методи навчання:

- лекція;
- ілюстрування;
- практична робота;
- вправа;
- лабораторна робота;
- інструктаж;
- робота з літературою;
- методи контролю і самоконтролю:
- контрольні роботи;
- лабораторний контроль;
- графічна перевірка.
-

7. ФОРМИ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточного модульного контролю (ПМК) у вигляді тестових завдань різної складності, захисту звітів з практичних робіт та написання залікової контрольної роботи (тестові завдання). Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний (модульний) контроль, результатів здачі та захисту практичних робіт та залікової контрольної роботи.

За всі контрольні заходи (КЗ) протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів. Умовою допуску студента до КЗ є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів модулів.

Семестровий підсумковий контроль здійснюється в письмовій формі у вигляді тестування. Студент, який набрав за всі КЗ менше 60 балів, пише підсумкову семестрову залікову роботу (проводиться у письмовій формі у вигляді тестів), до якої він допускається, якщо має за виконання всіх передбачених елементів модулів необхідну мінімальну суму 50 балів. Максимальна кількість балів за підсумкову залікову роботу становить 30 балів. Результуюча оцінка виставляються відповідно до шкали оцінювання ECTS.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за результатом підсумкового контролю	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
82 – 89	B	добре
74 – 81	C	
64 – 73	D	
60 – 63	E	задовільно
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Практична робота	Критерії оцінювання
6	Роботу виконано самостійно у встановлений термін. Студент самостійно визначає об'єкт дослідження, ставить задачі та проводить аналіз та синтез. У висновках проведено коректну інтерпретацію результатів. Звіт відповідає встановленим вимогам.
5	Роботу виконано самостійно з порушенням встановленого терміну. Студент самостійно визначає об'єкт дослідження, ставить задачі та проводить аналіз та синтез. У висновках проведено коректну інтерпретацію результатів. Звіт відповідає встановленим вимогам..
4	Роботу виконано із підказками викладача у встановлений термін. Звіт відповідає встановленим вимогам.
3	Роботу виконано із підказками викладача з порушенням встановленого терміну. Звіт відповідає встановленим вимогам.
2	Роботу виконано із підказками викладача з порушенням встановленого терміну. Складає звіт, що містить неточності і помилки.
1	Роботу виконано із підказками викладача з порушенням встановленого терміну. Складає звіт, що містить неточності і

	помилки.
0	Робота не виконується
	Максимальна оцінка за даний компонент програми 42 бали (7 робіт по 6 балів).

Поточний модульний контроль у формі тестування

Денна форма

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Кількість балів	11	10	8	7	6	5	4	3	2	1

Форма контролю		Максимальна кількість балів	
		Денна форма	Заочна форма
Виконання	практичних робіт	8 x 6 балів = 48 бали	6x8балів=48 бали
Поточний контроль	модульний	2 x 11 балів = 22 бали	2 x 11 балів = 22 бали
Всього		70 балів	70 балів

Семестрова залікова робота у формі тестування

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Кількість балів	30	27	24	21	18	15	12	9	6	3

Формування підсумкової оцінки

		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
	Т4	Практична робота 1	6	Практична робота 1	8
		Практична робота 2	6	Практична робота 2	8
		Практична робота 3	6	Практична робота 3	88
	ПМК1	Тест	11	Тест	11
ЗМ2	Т5	Практична робота 4	6		
		Практична робота 5	6		
	Т6	Практична робота 6	6	Практична робота 6	81
		Практична робота 7	6	Практична робота 7	8
		Практична робота 8	6	Практична робота 8	8
	ПМК2	Тест	11	Тест	11
Підсумковий контроль		Залікова контрольна робота (тест)	30	Залікова контрольна робота (тест)	30
Всього			100		100

9. ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

Для досягнення мети дисципліни та набуття бажаних результатів навчання передбачено застосування наступних засобів навчання:

- комп'ютери, комп'ютерні мережі;
- FIRMS, Google Earth Pro, EO Browser;
- QGIS.

10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базова

1. Основи дистанційного зондування Землі: історія та практичне застосування : навч. посіб. / С. О. Довгий, В. І. Лялько, С. М. Бабійчук, Т. Л. Кучма, О. В. Томченко, Л. Я. Юрків. — К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. — 316 с.
2. Мацепура М. В, Хижняк А.В., Томченко О.В. ГІС-моделювання антропогенного навантаження мегаполісу // Геоінформаційні технології у територіальному управлінні: матеріали II міжнар. наук.-практ. конфер. 17–18 вересня 2015 р. — Одеса : ОРІДУ НАДУ, 2015. — С. 63–69.
3. Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування / за ред. В. І. Лялька та М.О. Попова. — К. : Наукова думка, 2006. — 360 с
4. ГІС в задачах екологічних дослідженнях та природоохоронній справі; навч. посіб. / Ю.М. Андрейчук, Т.С. Ямелинець, - Львів: Простір М, 2015. - 284с.
5. Шарий Г. І. ГІС в кадастрових системах: навч. посіб. / Г. І. Шарий, Г.І.Тимошевський, В. В. Щепак,. - Полтава : ПолтНТУ, 2017. - 230с.
6. Шевченко Р. Ю. Геоінформаційні системи в екології. Електронний підручник для здобувачів другого та третього рівня вищої освіти галузей знань: 10 – «Природничі науки», спеціальностей 101 – «Екологія», 103 – «Науки про Землю», 106 – «Географія»; 12 – «Інформаційні технології», спеціальність 126 – «Інформаційні системи та технології»; 18 – «Виробництво та технології», спеціальність 183 – «Технології захисту навколишнього середовища»; 19 – «Архітектура та будівництво», спеціальність 193 – «Геодезія та землеустрій». Київ, 2022. 224 с

Допоміжна та інформаційні ресурси

1. OpenStreetMap [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <https://www.openstreetmap.org>.
2. Sentinel-5P captures bali volcanic eruption [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2017/12/Sentinel-5P_captures_Bali_volcanic_eruption.
3. EarthExplorer [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <https://earthexplorer.usgs.gov>
4. NASA [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу:
5. <https://en.wikipedia.org/wiki/NASA>.

Додаток 1

Питання для модульного контролю

МКР-1

1. Що таке дистанційне зондування землі?
2. Фізичні основи ДЗЗ
3. Задачі раціонального використання водних ресурсів (індекси, комбінації)
4. Задачі дослідження наслідків воєнних дій (індекси, комбінації)
5. Задачі дослідження деградації ґрунтів (індекси, комбінації)
6. Які діапазони електромагнітного випромінювання використовуються для отримання даних ДЗЗ
7. Етапи тематичної обробки космічних методів
8. Методи дешифрування
9. Задачі екологічного управління, ще можна застосувати ДЗЗ
10. Навести етапи розробки проекту автоматизованого модуля на базі ГІС-технологій.
11. Розкрити зміст поняття "Електронні атласи".
12. Поясніть принцип інтеграції ГІС та Internet.

МКР-2

1. Навести та пояснити функції ГІС.
2. Навести та пояснити використання геоінформаційних систем.
3. Навести та пояснити схему функціонування ГІС.
4. Навести та пояснити класифікацію сучасних ГІС: за функціональним призначенням, за тематикою, за територіальним охопленням, за метою управління.
5. Навести та пояснити пристрої збору та введення інформації в ГІС: дигітайзер, сканер, GPS-приймач, електронні геодезичні прилади.
6. Розкрити зміст поняття "Дані в ГІС", розкрити зміст понять "Континуальні дані" та "Дискретні об'єкти", розкрити зміст понять "Просторова та атрибутивна інформація в ГІС".
7. Навести способи подання атрибутивних даних.
8. Пояснити принципи управління даними в ГІС.
9. Пояснити зв'язок між просторовими об'єктами картографічної бази даних та атрибутивними даними реляційної структури.
10. Розкрити зміст поняття "Растрове подання просторових даних"
11. Навести та пояснити картометричні операції.
12. Навести та пояснити засоби вимірювання в інструментальних ГІС.