МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проєктами
Кафедра управління проєктами

ЗАТВЕРДЖЕНО
Проректор з науково-
педагогічної роботи
_____ Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

СУЧАСНІ МЕТОДИ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
MODERN METHODS OF ENVIRONMENTAL RESEARCH

рівень вищої освіти магістр

тип дисципліни обов'язкова

мова викладання українська

Миколаїв, 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань Е «Природничі науки, математика та статистика», спеціальності Е2 «Екологія», освітньої програми «Управління екологічними проєктами»,

“ 19” березня 2025 року. – 17 с.

Розробник: Недорода Владислав Миколайович, PhD.

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Управління екологічними проєктами» - Літвак О.А, к. екон. наук, доцент, доцент кафедри екології та природоохоронних технологій.

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» розглянуто на засіданні кафедри управління проєктами

Протокол від № 3 від “23” березня 2025 р.

Завідувач кафедри Сергій ЧЕРНОВ

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» розглянуто Навчально-методичною комісією Навчально-наукового інституту комп’ютерних наук та управління проєктами
Протокол від № 4 від “24” квітня 2025 року.

Голова Тетяна ФАРІОНОВА

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол від № 5 від “21” травня 2025 р.

Голова НМР НУК Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2025 рік

ЗМІСТ

Вступ..... 4

1. Опис навчальної дисципліни 5

2. Мета вивчення навчальної дисципліни..... 6

3. Передумови для вивчення дисципліни……. 7

4. Очікувані результати навчання 7

5. Програма навчальної дисципліни..... 8

6. Засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування…… 12

7. Форми поточного та підсумкового контролю..... 13

8. Критерії оцінювання результатів навчання..... 16

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна..... 17

10. Рекомендовані джерела інформації..... 17

ВСТУП

Анотація

Навчальна дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» є обов'язковим компонентом освітньої програми «Управління екологічними проєктами» та викладається у І семестрі підготовки магістрів. Дисципліна спрямована на вивчення сучасних підходів та технологій, що використовуються для аналізу та моніторингу екологічного стану довкілля, а також оцінки впливу антропогенних факторів на навколишнє середовище.

Ключові слова: вимірювання параметрів навколишнього середовища, ГІС, дистанційне зондування, хімічний аналіз, фізико-хімічні методи.

Abstract

The discipline « Modern methods of environmental research» is a mandatory component of the educational program « Environmental project management » and is taught in the first semester of master's degree. The course is aimed at studying modern approaches and technologies used for the analysis and monitoring of the environmental condition, as well as assessing the impact of anthropogenic factors on environment.

Key words: measurement of environmental parameters, GIS, remote sensing, chemical analysis, physico-chemical methods.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 4</td><td rowspan="3">Галузь знань
Е «Природничі науки, математика та статистика»</td><td colspan="2">Обов’язковий компонент</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів –2</td><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Електронний адрес РПНД на сайті Університету</td><td rowspan="3">Спеціальність
Е2 Екологія

Освітня програма
«Управління екологічними проєктами»</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>1-й</td><td>1-й</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 120</td><td colspan="2">Лекцій
15 год. | 8 год.
Практичні, семінарські
30 год. | 8 год.</td></tr>
<tr><td>Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3

самостійної роботи студента – 5</td><td>Освітній рівень:
другий (магістерський)</td><td colspan="2">Самостійна робота
75 год. | 104 год.
Вид контролю: екзамен
Форма контролю: письмова</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

ЗК01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК1.Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

СК2.Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.

СК4.Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності.

СК8.Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

СК10. Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.

СК11.Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в області управління екологічними проєктами, вибирати належні напрями і відповідні методи для їхнього розв’язування.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є: біологія, хімія, загальна екологія.

4. Очікувані результати навчання

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

ПР1. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.

ПР2. Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.

ПР6. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.

ПР10.Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.

ПР11.Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.

ПР12.Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища.

ПР13.Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об’єктів та господарської діяльності на довкілля.

ПР15.Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.

ПР17.Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Гармонізація наукових підходів у вивченні довкілля.

Тема 1. Класифікація методів екологічних досліджень: [1], стор. 33-57; [2], стор. 65-85, [3], стор. 23-40, [7], стор. 37-55.

Тема 2. Метрологія в екологічній сфері. Екологічна стандартизація і сертифікація. Екологічне маркування у системі досліджень: [4], стор. 45-60; [5], стор. 34-44.

Тема 3. Методи вимірювання та оцінки абіотичних параметрів навколишнього середовища: [4], стор. 56-148; [5], стор. 59-74, [6], стор. 11-152.

Тема 4. Польові та популяційні дослідження. Методика проведення лабораторних і польових екологічних досліджень: [2], стор. 107-137; [3], стор. 83-120.

Змістовний модуль 2. Моніторинг та методи досліджень параметрів основних складових біосфери.

Тема 5. Біотичні фактори довкілля та біомоніторинг: [5], стор. 407-417; [8], стор. 114-136, [9], стор. 312-325.

Тема 6. Екологічні дослідження стану та якості атмосферного повітря: [7], стор. 65-79; [8], стор. 43-69, [9], стор. 61-112.

Тема 7. Організація спостережень за станом та якістю поверхневих вод: [7], стор. 80-97; [8], стор. 79-114, [9], стор. 115-208.

Тема 8. Організація досліджень стану та якості ґрунтів. Контроль стану ґрунтового середовища методами біоіндикації та біотестування: [7], стор. 98-126; [8], стор. 124-184, [9], стор. 243-286.

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	с.р.		лек	пр	с.р.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Змістовий модуль 1. Гармонізація наукових підходів у вивченні довкілля								
Тема 1. Класифікація методів екологічних досліджень.	15	1	4	10	14	2	-	12
Тема 2. Метрологія в екологічній сфері. Екологічна стандартизація і сертифікація. Екологічне маркування у системі досліджень.	15	2	4	9	16	-	2	14
Тема 3. Методи вимірювання та оцінки абіотичних параметрів навколишнього середовища.	15	2	4	9	14	2	-	12
Тема 4. Польові та популяційні дослідження. Методика проведення лабораторних і польових екологічних досліджень.	15	2	3	10	16	-	2	14
Разом за змістовим модулем 1	**60**	**7**	**15**	**38**	**60**	**4**	**4**	**52**
Змістовий модуль 2. Моніторинг та методи досліджень параметрів основних складових біосфери**.**								
Тема 5. Біотичні фактори довкілля та біомоніторинг.	15	2	3	10	14	2	2	10
Тема 6. Екологічні дослідження стану та якості атмосферного повітря.	15	2	4	9	15	1	-	14
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Тема 7. Організація спостережень за станом та якістю поверхневих вод.	15	2	4	9	15	1	-	14
Тема 8. Організація досліджень стану та якості ґрунтів. Контроль стану ґрунтового середовища методами біоіндикації та біотестування.	15	2	4	9	16	-	2	14
Разом за змістовим модулем 2	**60**	**8**	**15**	**37**	**60**	**4**	**4**	**52**
Разом за курсом	**120**	**15**	**30**	**75**	**120**	**8**	**8**	**104**

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Від класифікації до практики: інтеграція методів екологічних досліджень.	2	
2	Хімічні і фізико-хімічні спеціальні методи спостережень за рівнем забруднення природного середовища.	4	2
3	Вологість атмосферного повітря та засоби вимірювання.	2	
4	Дослідження стану деревних зелених насаджень в різних екологічних умовах міста.	2	
5	Статистичні дослідження на прикладі червонокнижних представників флори та фауни областей України.	2	
6	Методика дослідження біотичних факторів довкілля.	2	2
7	Прогнозування рівня забруднення атмосферного повітря.	2	
8	Методика вибору та оцінки джерел централізованого водопостачання.	2	
9	Дослідження впливу виробництва на водні об’єкти.	4	2
10	Показники техногенного порушення і забруднення ґрунтового покриву.	2	
11	Організація спостережень і контролю за забрудненням ґрунтів важкими металами.	4	2
12	Фітоіндикація ґрунту.	2	
Разом		**30**	**8**

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до практичних робіт	30	40
2	Підготовка до модульних контрольних робіт	45	64
Разом		**75**	**104**

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Набуття здобувачами необхідних компетенцій відбувається через засвоєння програмного матеріалу та активізацію навчального процесу, а саме:

- роботою з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок;
- пояснення - словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;
- дискусії - обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;
- диспут - цілеспрямоване зіставлення різних поглядів на наукову чи суспільну проблематику з метою формування у здобувачів оцінних суджень, зміцнення світоглядних позицій;
- демонстрування - наочно-чуттєве ознайомлення здобувачів з явищами, процесами, об'єктами в їх природному вигляді;

При викладанні лекційного матеріалу застосовується як класична форма у вигляді лекції-презентації, лекції-доповіді, а також лекція-співбесіда, лекція-диспут. Також використовуються відеоматеріали, аудіоматеріали, а також схематична наочність.

При проведенні практичних робіт застосовуються метод мікрофона, метод «мозкового штурму», лекції - в ігровій формі інтерв'ю, прес-конференції тощо; проблемний метод, метод спостереження, ілюстративні методи, а також контроль та самоконтроль.

При проведенні лабораторних робіт використовуються

- інструктаж - ознайомлення зі способами виконання завдань, інструментами, матеріалами, технікою безпеки, показ операцій та організацію робочого місця;
- спостереження - тривале цілеспрямоване сприймання об'єктів чи явищ із фіксацією змін, які в них відбуваються, і виявлення на цій основі внутрішніх зв'язків і залежностей, розкриття сутності явищ;
- експериментальне дослідження.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання здобувачів є:

- екзамен;
- практичні роботи;
- модульні контрольні роботи.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного модульного контролю (ПКМ), захист звітів з практичних робіт, виконання етапів індивідуального завдання. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати від 0 балів до 100 балів. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру за виконання практичних робіт, ПМК.

У разі успішного навчання потягом семестру, тобто своєчасного та якісного захисту практичних робіт, виконання індивідуальних завдань, модульних контрольних робіт та отримання мінімально встановленої суми балів за усі контрольні заходи (не менше 60 балів), підсумкова оцінка може бути виставлена без складання іспиту. Студент, який набрав за всі контрольні заходи менше 60 балів, складає підсумковий семестровий екзамен (проводиться у письмовій формі в екзаменаційну сесію), до якого він допускається, якщо має за виконання всіх передбачених елементів модулів необхідну мінімальну суму 50 балів. Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до іспиту і йому рекомендується набрати цю кількість за рахунок виконання додаткового індивідуального завдання.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Відповіді на практичних роботах	**Критерії оцінювання**
4	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки.
3	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу.
2	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.
1	Відповідь має суттєві помилки, аргументи не сформульовані, використовуються невірна термінологія.
0	Студент не надає відповіді.
Максимальна оцінка студента за даний компонент програми: для денної форми навчання – 60 балів (15 робіт по 4 бали); для заочної – 40 балів (4 робіт по 10 балів).	

Поточний модульний контроль

Включає написання комплексної контрольної роботи, яка оцінюється у 20 балів, і складається з таких компонентів:

Назва компоненту	**Бали**	**Критерії оцінювання**
Питання за темою	4х5 балів = 20 балів	«Відмінно» - повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 5 балів; «Добре» - достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) – 3-4 бали; «Задовільно» - неповна відповідь та незначні помилки – 1-2 бали; «Незадовільно» – відповідь не відповідає вимогам до «задовільно» – 0 балів.

Іспит

Проводиться у письмовому вигляді (додатково), оцінюється в 15 балів, і складається з таких компонентів:

Назва компоненту	**Бали**	**Критерії оцінювання**
Тести	5х1 бал = 5 балів	З представлених 3-4 варіантів, потрібно підібрати правильну відповідь. Всього 5 тестових завдань.
Питання	2х5 балів = 10 балів	Правильна відповідь, яка оцінюється у 5 балів; неповна відповідь або та, що містить 1-2 помилки – 3-4 бали; неповна або часткова відповідь – 2 бали; уявлення про тему питання – 1 бал; відсутність відповіді – 0 балів. Всього 2 питання.

Форма контролю	**Максимальна кількість балів**	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання практичних робіт	15х4 бали = 60 балів	4х10 балів = 40 балів
Поточний модульний контроль	2х20 балів = 40 балів	2х30 балів = 60 балів
Разом	**100**	**100**

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Т1	Практична робота № 1	4	-	-
	Т2	Практична робота № 2	4	Практична робота № 1	5
		Практична робота № 3	4	Практична робота № 1	5
	Т3	Практична робота № 4	4		
		Практична робота № 5	4		
	Т4	Практична робота № 6	4	Практична робота № 2	5
		Практична робота № 7	4	Практична робота № 2	5
ПМК 1		Контрольна робота	20	Контрольна робота	30
ЗМ 2	Т5	Практична робота № 8	4	-	-
		Практична робота № 9	4	-	-
	Т6	Практична робота № 10	4	Практична робота № 3	5
		Практична робота № 11	4	Практична робота № 3	5
	Т7	Практична робота № 12	4	-	-
		Практична робота № 13	4		
	Т8	Практична робота № 14	4	Практична робота № 4	5
		Практична робота № 15	4	Практична робота № 4	5
ПМК 2		Контрольна робота	20	Контрольна робота	30
Сума			**100**		**100**
Додатково					
Підсумковий контроль		Екзамен	**15**	Екзамен	**15**

9. Засоби навчання

З метою забезпечення наочності лекцій та практичних занять під час їх проведення використовуються такі наочні матеріали: тематичні плакати, схеми, спеціалізовані карти, матриці і таблиці планів експериментів реально виконаних наукових досліджень, анотовані і підсумкові звіти НДР, ОВД, проєктна документація, ДСТУ та інша нормативна документація.

Також студентам надається можливість отримати електронний варіант конспекту лекцій та всіх методичних розробок кафедри.

Як наочний матеріал на лекціях та практичних заняттях застосовується презентації. На сьогодні на практичних заняттях впроваджуються інноваційні методи та форми навчання, такі як використання GPS – навігації при польових дослідженнях, кооперативне навчання: робота групами, парами, ротація трійками; колективно-групове навчання: метод мікрофона та мозкового штурму; різні сучасні форми ведення дискусій: конференція, прес-конференція, дебати.

З метою роз’яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання індивідуального завдання проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час проведення контрольних заходів рівень засвоєння матеріалу змістового модуля оцінюється шляхом проведення модульної контрольної роботи (МКР).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна:

1. Хом'як І. В. Методологія та організація наукових досліджень з екології : навчальний посібник. Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2024. 167 с.

2. Клименко М.О. Петрук В.Г. Мокін В.Б. Вознюк Н.М. Методологія та організація наукових досліджень (в екології): підручник. Видавництво «Гельветика», 2021. 474 с.

3. Маленко Я. В., Ворошилова Н. В., Кобрюшко О. О., Перерва В. В. Загальна екологія : навчальний посібник. Кривий Ріг : КДПУ, 2023. 231 с.

4. Крайнюков О. М. Контактні методи вимірювання параметрів навколишнього середовища : навчальний посібник. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2023. 144 с.

5. Гринь Г.І., Мохонько В.І., Суворін О.В. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підручник. Сєвєродонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля. 2019. 420 с.

6. Посудін Ю. І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підручник для студентів природничих спеціальностей. ВНЗ. Київ: «Світ». 2018. 288 с.

7. Боголюбов В. М. Клименко М. О. Мокін В. Б. Моніторинг довкілля : підручник. Вид. 2-ге, перероб. і доп. Видавничий центр НУБіП України, 2018. 435 с.

8. Гурець Л. Л., Трунова І. О., Фалько В. В., Вакарчук О В. Моніторинг довкілля: навчальний посібник. Суми : Сумський державний університет, 2023. – 206 с.

9. Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля: підручник. Рівне: НУВГП, 2023. 350 с.

Допоміжна:

1. Ткачук О. П. Моніторинг довкілля: навчально-методичний посібник. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2014. 418 с.
2. Ткачук О. П. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: навчальний посібник. Вінниця: РВ ВНАУ, 2014. 157 с.
3. Посудін Ю. І. Моніторинг довкілля з основами метрології: підручник. Київ: «Світ». 2012. 426 с.
4. Солоха М.А. Використання безпілотників при вирішенні екологічних задач. Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. Серія «Екологія». 2013. №1070. Вип. 9. С. 84-90.
5. Никифоров В. В., Дігтяр С. В., Мазницька О. В., Козловська Т. Ф. Біоіндикація та біотестування: навчальний посібник. Кременчук: Видавництво ПП Щенбатих О. В, 2016. 76 с.
6. Гандзюра В. П. Системний аналіз якості навколишнього середовища: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. 2020. 180 с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. Войтків П., Іванов Є. Методи геоекологічних досліджень: навчально-методичний посібник. Львівський національний університет імені Івана Франка, 2022, 106 с. [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/06/VOYTKIV.-IVANOV.-METODY-HEOEKOLOHICHNYKH-DOSLIDZHEN-book-2022.pdf

2. https://archive.org/details/eg_atlas

3. http://www.nbuv.gov.ua/node/3907