

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА**

Кафедра гідрології суші

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор
з науково-педагогічної роботи
Майя НІКОЛАЄВА
«15» 09 2024 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ГІС В ЕКОЛОГІЇ»**

Рівень вищої освіти	<u>другий (магістерський) рівень</u>
Галузь знань	10 – Природничі науки
Спеціальність	101 – Екологія
Освітньо-професійна програма	Екологія та охорона навколишнього середовища

ОНУ
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «ГІС в екології». Одеса: ОНУ, 2024.
12 с.

Розробник: В.В. Пилип'юк, кандидат географічних наук, доцент.

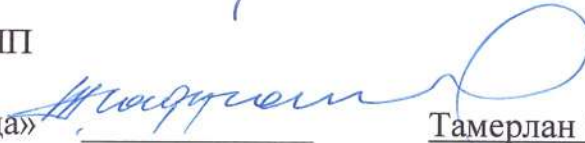
Робоча програма затверджена на засіданні кафедри гідрології суші
Протокол № 1 від « 28 » серпня 2024 р.

Завідувач кафедри



Валерія ОВЧАРУК
(прізвище та ініціали)

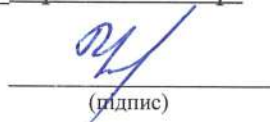
Погоджено із гарантом ОПП
«Екологія та охорона
навколишнього середовища»



Тамерлан САФРАНОВ
(прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) ФГМіЕ
Протокол № 1 від « 13 » вересня 2024 р.

Голова НМК


(підпис)

Ангеліна ЧУГАЙ
(прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри

Протокол № __ від «__» ____ 20 __ р.

Завідувач кафедри
(підпис)

(прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри

Протокол № __ від «__» ____ 20 __ р.

Завідувач кафедри

(підпис)

(прізвище та ініціали)

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Загальна кількість: Всього кредитів – 4 годин - 120 змстових модулів – 2	Галузь знань 10– Природничі науки Спеціальність 101– Екологія Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	Обов'язковий	
		Рік підготовки:	
		1-й	1-й
		Семестр	
		2-й	2-й
		Лекції	
		15 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		30 год.	10 год.
		Самостійна робота	
		75 год.	104 год.
		Форма підсумкового контролю: іспит	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета курсу полягає в оволодінні навиками комп'ютерної обробки спостережень за природними об'єктами, створення тематичних карт. Найзагальніше визначення для ГІС – це автоматизована інформаційна система, призначена для обробки просторово-часових даних, основою інтеграції яких служить географічна інформація. Саме просторова прив'язка екологічного об'єкту і представляє найбільшу цінність в системі. ГІС – могутня і гнучка система управління геоданими.

Завдання дисципліни: застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності.

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

– *Спеціальні (фахові) компетентності*

K01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K12. Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності.

K15. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.

– *Очікувані програмні результати навчання (ПР):*

P011. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.

P062. Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності.

P121 Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.

P152. Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен:

- *знати*: новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання;
- *вміти*: застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Загальні відомості про географічні інформаційні системи.

Поняття про геоінформаційні системи. Історія геоінформатики. Узагальнені функції ГІС-СИСТЕМ. ГІС серед інших автоматизованих систем. Класифікація ГІС. Наукові, технічні, технологічні й прикладні аспекти проектування, створення й використання ГІС.

Тема 2. Основні компоненти ГІС.

Апаратні (технічні) засоби. Програмне забезпечення. Інформаційне забезпечення.

Тема 3. Структури і модель даних.

Джерела, стандарти й формати даних. Моделі даних. Формати даних. Бази даних і керівництво ними.

Тема 4. Технології введення даних.

Способи введення даних. Перетворення початкових даних. Введення даних дистанційного зондування.

Тема 5. Аналіз просторових даних.

Завдання просторового аналізу. Основні функції просторового аналізу даних. Аналіз просторового розподілу об'єктів.

Тема 6. Моделювання поверхні.

Поверхня і цифрова модель. Джерела даних для формування ЦМР. Інтерполяції.

Тема 7. Технологія побудови цифрових моделей рельєфу.

Основні процеси. Вимоги до точності виконання процесів. Використання ЦМР.

Змістовий модуль 2.

Тема 8. Методи і засоби візуалізації.

Електронні карти і атласи. Картографічні способи відображення результатів аналізу даних. Тривимірна візуалізація.

Тема 9. Етапи і правила проектування ГІС.

Тема 10. Тематичне картографування в ГІС.

Області застосування тематичних карт.

Тема 11. Основи екологічного картографування.

Поняття про екологічне картографування і екологічні карти. Класифікація екологічних карт. Показники забрудненості компонентів природного середовища, що відображаються на екологічних картах. Способи картографічного відображення елементів тематичного змісту, що використовуються на екологічних картах.

Тема 12. Геоінформаційне картографування.

ГІС у картографії. Карти в мережах "Інтернету".

Тема 13. ГІС і охорона навколишнього середовища.

Роль і місце ГІС у природоохоронних заходах. Роль ГІС в системі з надзвичайних ситуацій України.

Тема 14. Основні напрямки розвитку ГІС.

Характеристика напрямків розвитку ГІС. Майбутні класи і покоління ГІС.

Тема 15. Короткий огляд програмних засобів, використовуваних в Україні.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п/с	лаб	с/р		л	п/с	лаб	с/р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1										
Тема 1. Загальні відомості про географічні інформаційні системи.	6	1	-	-	5	7,5	0,5	-	-	7
Тема 2. Основні компоненти ГІС.	6	1	-	-	5	8	-	-	-	8
Тема 3. Структури і модель даних.	10	1	-	4	5	9,5	0,5	-	2	7
Тема 4. Технології введення даних.	11	1	-	5	5	9,5	0,5	-	2	7
Тема 5. Аналіз просторових даних.	8	1	-	2	5	8	0,5	-	0,5	7
Тема 6. Моделювання поверхні.	8	1	-	2	5	8	0,5	-	0,5	7
Тема 7. Технологія побудови цифрових моделей рельєфу.	8	1	-	2	5	8,5	0,5	-	-	8
Разом за змістовим модулем 1	57	7	-	15	35	59	3	-	5	51

Змістовий модуль 2										
Тема 1. Методи і засоби візуалізації.	9	1	-	3	5	7,5	0,5	-	1	6
Тема 2. Етапи і правила проектування ГІС.	10	1	-	4	5	8,5	0,5	-	1	7
Тема 3. Тематичне картографування в ГІС.	10	1	-	4	5	8,5	0,5	-	1	7
Тема 4. Основи екологічного картографування.	10	1	-	4	5	9	-	-	2	7
Тема 5. Геоінформаційне картографування.	6	1	-	-	5	7,5	0,5	-	-	7
Тема 6. ГІС і охорона навколишнього середовища.	6	1	-	-	5	7	-	-	-	7
Тема 7. Основні напрямки розвитку ГІС.	6	1	-	-	5	6,5	0,5	-	-	6
Тема 8. Короткий огляд програмних засобів, використовуваних в Україні.	6	1	-	-	5	6,5	0,5	-	-	6
Разом за змістовим модулем 2	63	8	-	15	40	61	3	-	5	53

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

(не передбачено)

6. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

(не передбачено)

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Технології введення даних. Аналіз просторових даних. Моделювання поверхні. Технологія побудови цифрових моделей рельєфу. Прив'язка растрового зображення та його векторизація.	8	2
2	Структури і модель даних. Технології введення даних. Створення бази даних.	7	3
3	Методи і засоби візуалізації. Етапи і правила проектування ГІС. Побудова карти України в ізолініях та реєстрація зображення.	7	2
4	Тематичне картографування в ГІС. Основи екологічного картографування. Побудова тематичних карт.	8	3
Разом		30	10

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Змістовий модуль 1. (теми 1 – 7). Опрацюйте рекомендовану літературу. На підставі лекційного матеріалу ознайомитися з поняттям про геоінформаційні системи, історією геоінформатики, узагальненням функції ГІС-СИСТЕМ, ГІС серед інших автоматизованих систем, класифікацією ГІС, науковими, технічними, технологічними й прикладними аспектами проектування, створенням й використанням ГІС, апаратні (технічними) засобами., Програмним забезпеченням, інформаційними забезпеченням, джерелами, стандартів й форматами даних, модельними даними, форматами даних, базами даних і керівництво ними, способами введення даних, перетворенням початкових даних, введенням даних дистанційного зондування, завданням просторового аналізу, основними функціями просторового аналізу даних, аналізом просторового розподілу об'єктів, поверхнею і цифровою моделлю, джерела даних для формування ЦМР, інтерполяцією, основними процесами, вимогами до точності виконання процесів, використанням ЦМР. Підготуватися до виконання практичної роботи і усного опитування за результатами виконання.	35	51
2	Змістовий модуль 2. Моніторинг забруднення атмосферного повітря (теми 1 – 12). Опрацюйте рекомендовану літературу. На підставі лекційного матеріалу ознайомитися з електронними картами і атласами, картографічними способами відображення результатів аналізу даних, тривимірною візуалізацією, областями застосування тематичних карт, поняттям про екологічне картографування і екологічні карти, класифікацією екологічних карт, показниками забрудненості компонентів природного середовища, що відображаються на екологічних картах, способами картографічного відображення елементів тематичного змісту, що використовуються на екологічних картах, ГІС у картографії, картами в мережах "Інтернету", роллю і місцем ГІС у природоохоронних заходах, роллю ГІС в системі з надзвичайних ситуацій України, характеристикою напрямків розвитку ГІС, майбутніми класами і поколіннями ГІС. Підготуватися до виконання практичних робіт і усного опитування за результатами виконання.	40	53

*До самостійної роботи відноситься:

- підготовка до лекцій і лабораторних занять.

9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При вивченні навчальної дисципліни «ГІС в екології» застосовуються словесний, наочний, практичний методи навчання: читання лекції, пояснення, робота з навчальною літературою, індивідуальні консультації.

Словесні та наочні методи навчання – це лекційні заняття, опитування, консультування, мультимедійні презентації.

Практичні методи – це опрацювання завдань до лабораторних робіт, обговорення практичного застосування теоретичного матеріалу у науково-дослідній роботі здобувачів освіти.

Колективне опрацювання завдань – колективне обговорення результатів виконання практичних завдань, обговорення і дискусії щодо проблемних питань та результатів самостійної роботи.

Для розв’язання навчально-професійних завдань навчальної дисципліни застосовано комплексний підхід до діяльності у процесі навчання. Використовуються класичні дидактичні методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності (лекція-пояснення, бесіда, контроль, самоконтроль, взаємоконтроль і т.п.)

Основні форми (методи) проведення занять – це різні типи лекцій, а також практичні заняття – теоретичне обговорення питань, дискусія, співбесіда, презентація результатів.

10. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

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

Поточний контроль: усний контроль – індивідуальне опитування, захист практичних робіт.

Періодичний контроль: тестовий контроль – оцінювання контрольних робіт за змістовими модулями (тестування).

Підсумковий контроль: іспит.

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-	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

	наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.	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 незначні помилки.	правильно вирішив більшість розрахункових /тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання
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. Суть, призначення і характеристика ГІС, функціональні можливості ГІС.
2. Історія ГІС.
3. Класифікація ГІС за територіальною ознакою.

4. Сфери застосування ГІС- технологій.
5. Основні принципи функціонування ГІС.
6. Основні компоненти і складові частини ГІС.
7. Завдання, що вирішуються за допомогою ГІС.
8. Джерела даних для наповнення ГІС.
9. Що являється просторовим об'єктом, основними типами графічних об'єктів?
10. Чим відрізняються топологічні і нетопологічні векторні моделі?
11. Суть растрових моделей представлення даних.
12. Технічне забезпечення ГІС (перелічити компоненти і їх призначення).
13. Характеристика технічних засобів для введення і виведення даних.
14. Програмне забезпечення ГІС (перелічити основні модулі).
15. Перелічити найбільш поширені векторні ГІС.
16. Особливості растрових ГІС, основні функціональні можливості.
17. Що є просторовим об'єктом, основними типами графічних об'єктів.
18. Що розуміють під "цифровою моделлю рельєфу"?
19. Назвати основні етапи проектування ГІС.
20. Характеристика основних сучасних ГІС пакетів.
21. Дайте характеристику основним можливостям ГІС MapInfo.
22. Які завдання можна вирішувати з допомогою ГІС MapInfo?
23. Структура зберігання інформації в MapInfo.
24. Растрові зображення, яких форматів можна використовувати в MapInfo?
25. Для якої мети виконується геоприв'язка (реєстрація) растрових зображень?
26. Перерахувати способи векторизації.
27. Для якої мети використовується інструмент ФОРМА?
28. Призначення інструменту "Управління шарами".
29. Що розуміється під тематичною змінною?
30. Перерахувати типи тематичних карт.
31. Навіщо потрібні запити і що є їх результатом?
32. За допомогою яких інструментів можна виконувати вибірку даних?
33. Що розуміють під "цифровою моделлю рельєфу"?
34. Назвати основні етапи проектування ГІС.
35. Характеристика основних сучасних ГІС пакетів.
36. Дайте характеристику основним можливостям ГІС MapInfo.
37. Які завдання можна вирішувати з допомогою ГІС MapInfo?
38. Структура зберігання інформації в MapInfo.
39. Растрові зображення, яких форматів можна використовувати в MapInfo?
40. Для якої мети виконується геоприв'язка (реєстрація) растрових зображень?
41. Перерахуйте функціональні можливості ГІС.
42. Перелічити основні компоненти і складові частини ГІС і дати їх коротку характеристику.
43. Назвіть типи даних, що використовуються для опису просторових даних, засобами ГІС.

44. Суть векторних моделей представлення даних.

12. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ ЗДОБУВАЧІ

Поточний та періодичний контроль		Фінальна оцінка
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	100
50 (10+40)	50 (10+40)	

У ході поточного контролю студент може отримати максимальну оцінку 100 балів за виконання усіх завдань по курсу. Відповідь під час іспиту оцінюється за 100-бальною шкалою. Фінальна оцінка з навчальної дисципліни – це середнє арифметичне суми балів за поточний контроль та підсумковий контроль.

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 повторним вивченням дисципліни

13. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Пилипюк В.В. Робоча програма навчальної дисципліни «ГІС в екології» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 101 – Екологія.
2. Пилипюк В.В. Силабус навчальної дисципліни «ГІС в екології» для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 101 – Екологія.
3. Пилипюк В.В. ГІС в екології: Конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2019. 103 с.
4. Пилипюк В.В. Методичні вказівки для проведення практичних занять з дисципліни «ГІС в екології» за спеціальністю 101 «Екологія», освітня програма «Екологія та охорона навколишнього середовища». Одеса: ОДЕКУ, 2022. 79 с.

14. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Пилипюк В.В. ГІС в екології: Конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2019. 103 с.
2. Пилипюк В.В. Методичні вказівки для проведення практичних занять з дисципліни «ГІС в екології» за спеціальністю 101 «Екологія», освітня програма «Екологія та охорона навколишнього середовища». Одеса: ОДЕКУ, 2022. 79 с.
3. Донченко М.В., Коваленко І.І. Навчальний посібник «Геоінформаційні системи». Миколаїв: ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. 132 с.
4. Зацерковний В.І., Тішаєв І.В., Віршило І.В., Демидов В.К. Геоінформаційні системи в науках про Землю: монографія. Ніжин: КНУ ім. Тараса Шевченка, 2016. 512 с.

Додаткова

1. MapInfo Professional. Керівництво користувача MapInfo Corporation, One Global View, Troy, New York 12180–8399/.
2. Angelina V. Chugai, Tamerlan A. Safranov, Viktor V. Pylypiuk, Iryna O. Soloshych. Assessment of the Environmental State of North-Western Black Sea Coast Territories, Ukraine using Indicators of Sustainable Development. *Ecologia Balkanica*. 2021. Vol. 13, Issue 1. P. 17 – 26.
3. Геоінформаційні технології в екології: навч. посіб. / І.В. Пітак, А.А. Негадайлов, Ю.Г. Масікевич та ін. Суми: Сумський державний університет, 2012. 268 с.
4. Павленко Л.А. Навчальний посібник «Геоінформаційні системи». Харків: ХНЕУ, 2013. 259 с.

15. ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Наукова бібліотека ОНУ імені І.І. Мечникова. URL: <http://lib.onu.edu.ua>.
2. Наукова періодика України. Сторінка відкритого доступу Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/portal>.
3. Репозитарій ОДЕКУ. URL: www.eprints.library.odeku.edu.ua.