

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра «Комп'ютерні науки»

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Екологія»
проф. Волох А.М.

«___» _____ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри КН

доц. _____ Сергій ШАРОВ

«___» _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Геоінформаційні системи в екології»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр»
зі спеціальності 101 «Екологія» за ОПП «Екологія»
(на основі ОС «Бакалавр»)
Факультет агротехнологій та екології

2023 – 2024 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи в екології» для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 101 «Екологія» за ОПІ Екологія (на основі освітнього рівня «Бакалавр»), факультет агротехнологій та екології. Запоріжжя, ТДАТУ. 12 с.

Розробник: ст. викладач Зінов'єва О.Г.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол №1 від « 30 » серпня 2023 року

В.о. завідувача кафедри КН

доцент _____ Сергій ШАРОВ

« » _____ 2023 р.

Схвалено методичною комісією факультету АТЕ для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 101 «Екологія» за ОПІ Екологія (на основі освітнього рівня «Бакалавр»).

Протокол № 1 від « » 2023 року

Голова _____ Любов ЗДОРОВЦЕВА

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<u>денна</u> форма навчання	
Кількість кредитів 5	Галузь знань <u>10 "Природничі науки"</u>	<u>Обов'язкова</u>	
Загальна кількість годин – 150 годин	Спеціальність: <u>101 «Екологія»</u>	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		M1	1-й
Тижневе навантаження: аудиторних занять – 4 год. самостійна робота студента – 10 год.	Ступінь вищої освіти: <u>«Магістр»</u>	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	10 год.
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	20 год.
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	120 год.
		Форма контролю: <u>екзамен</u>	

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни «Геоінформаційні системи в екології» є формування у студентів системи теоретичних і практичних знань у галузі геоінформаційних систем, забезпечити майбутніх агрономів знаннями та практичними навиками роботи з інструментальними оболонками геоінформаційних систем на прикладі ГІС: QGIS, «MapInfo» та ін.

Завданнями дисципліни є:

- розкрити студентам зміст курсу «Геоінформаційні системи в екології» як наукової дисципліни;
- ознайомити студентів з основними поняттями і проблемами використання геоінформаційних систем та геоінформаційних ресурсів у освітньому процесі;
- надати студентам системні відомості про найтипівіші, найуживаніші, а також найновіші на час читання курсу програмно-апаратні засоби, які є перспективними для застосування у освітньому процесі;
- розкрити сучасні підходи до розробки і впровадження сучасних геоінформаційних систем;
- сформувати систему знань про автоматизоване опрацювання геокоординованої інформації при географічних дослідженнях;
- розвинути у студентів навик й уміння застосовувати засоби комп'ютерних технологій при виконанні фахових завдань в галузі освіти і загалом наукових досліджень, перш за все шляхом використання ЕОМ для введення, опрацювання і візуалізації текстової, статистичної і графічної інформації, наповнення баз геоданих, роботи з ГІС.

Результати навчання (з урахуванням soft skills):.

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов та вимог.

Загальні компетенції (ЗК):

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

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК):

ФК01. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування

ФК02. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем

ФК04. Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності

ФК08. Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування

Програмні результати навчання:

PH06. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання

PH11. Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля

PH17. Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології

PH18. Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності

Soft skills:

- комунікативні навички: письмове, вербальне й невербальне спілкування; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді.

- уміння виступати привселюдно: навички, необхідні для виступів на публіці та доведення своєї думки до соціуму; проводити презентації отриманих результатів.

- керування часом - уміння справлятися із завданнями вчасно, не відчуваючи дискомфорту.

- гнучкість і адаптивність: вміння пристосовуватися до отриманих результатів та за можливістю впливати на кінцевий результат.

- лідерські якості: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати та відстоювати рішення; уміння встановлювати мету та складати план її досягнення.

- особисті якості: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до навколишніх

Міждисциплінарні зв'язки з урахуванням структурно-логічної схеми ОПП «Екологія».

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі освітньої компоненти «Геоінформаційні системи в екології»: «Системний аналіз якості навколишнього середовища»,

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль 1. *Загальні поняття про геоінформаційні системи*

ТЕМА 1 Загальні поняття про геоінформаційні системи [2,4,5]

Визначення ГІС. «Дані», «інформація», «знання» у геоінформаційних системах. Поняття про геодані. Класифікація ГІС. Основні компоненти ГІС. Структура ГІС. Функції ГІС. Функціональні можливості ГІС

ТЕМА 2. Апаратне та інформаційне забезпечення ГІС [2,5]

Загальна характеристика апаратного забезпечення ГІС. Пристрої збору і введення інформації. Пристрої візуалізації і подання даних. Тенденції розвитку апаратного забезпечення. Картографічні джерела. Дані дистанційного зондування Землі. Дані електронних геодезичних приладів. Джерела атрибутивних даних

ТЕМА 3. Моделі подання даних [2,4,5]

Загальна характеристика. Ієрархічні растрові структури. Переваги та недоліки растрових моделей. Точкова полігональна структура. Dime-структура. Структури «дуга-вузол». Геореляційна структура. TIN-модель

Змістовний модуль 2 *Основи моделювання в геоінформаційних системах*

ТЕМА 4 Загальні поняття просторового аналізу даних та моделювання в ГІС [1,3]

Аналітичні та моделюючі функції ГІС. Взаємозв'язок соціально-економічних та екологічних аспектів в економіці природокористування. Аналіз можливостей інструментальних ГІС. Функції просторового аналізу. Алгоритм проведення просторового аналізу. Автоматизовані методи аналізу і обробки даних

ТЕМА 5 Візуалізація інформації в ГІС [1,3]

Класифікація візуального моделювання в ГІС. Методи і технології візуалізації інформації в ГІС. Подання картографічних шарів. Подання екранних видів (вікон). Подання векторних об'єктів. Подання поверхонь і растрових карт. Тематичне картографування. Картодіаграми та картограми. Ранжовані діапазони. Стовпчасті та кругові діаграми. Ранжовані символи. Точки із заданими вагами. Індивідуальні значення. Легенди тематичних карт і картодіагра

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб.	сем. (пр.)	СРС	
Змістовий модуль 1. Загальні поняття про геоінформаційні системи							
1	Лекція 1	Загальні поняття про геоінформаційні системи	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 1	Знайомство з відкритим програмним продуктом Quantum GIS (QGIS)	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 1	Підготовка до лекції 1 та практичного заняття 1	-	-	-	10	2+1
2	Практичне заняття 2	Географічна прив'язка растрового зображення	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 2	Підготовка до практичного заняття 2	-	-	-	10	1
3	Лекція 2	Апаратне та інформаційне забезпечення ГІС	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 3	Оцифровка частини карти та введення атрибутивних даних	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 3	Підготовка до лекції 2 та практичного заняття 3	-	-	-	10	1,5+1
4	Практичне заняття 4	Прив'язка даних Excel і створення тематичної карти	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 4	Підготовка до практичного заняття 4	-	-	-	10	1
5	Лекція 3	Моделі подання даних	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 5	Створення базової карти в QGIS	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 5	Підготовка до лекції 3 та практичного заняття 5	-	-	-	10	1,5+1

6,7	Самостійна робота 6	Підготовка до ПМК 1	-	-	-	9	-
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 - 75 год.			6	-	10	59	35
Змістовий модуль 2. Загальні принципи організації та функціонування геоінформаційних систем							
8	Практичне заняття 6	Робота з векторними даними. Просторовий аналіз	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 7	Підготовка до практичного заняття 6	-	-	-	10	1
9	Лекція 4	Загальні поняття просторового аналізу да- них та моделювання в ГІС	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 7	Практичний приклад растрового аналізу та моделювання	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 8	Підготовка до лекції 4 та практичного заняття 7	-	-	-	10	2,5+1
10	Практичне заняття 8	Виявлення екологічних факторів середовища	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 9	Підготовка до практичного заняття 8	-	-	-	10	1
11	Лекція 5	Візуалізація інформації в ГІС	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 9	<i>Семантичні та просторові запити</i>	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 10	Підготовка до лекції 5 та практичного заняття 9	-	-	-	10	2,5+1
12	Практичне заняття 10	Створення тривимірних карт	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 11	Підготовка до практичного заняття 10	-	-	-	10	1
13,14	Самостійна	Підготовка до ПМК 2	-	-	-	11	-

	робота 12						
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2 - 75 год.			4	-	10	61	35
Екзамен							30
Всього з навчальної дисципліни - 120 год.							100

5 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ

Підсумковий модульний контроль №1

1. Проаналізуйте основні прикладні аспекти збору та обробки інформації.
2. Розкрийте зміст інформації в організації природоохоронної діяльності.
3. Охарактеризуйте сучасний стан і тенденції розвитку інформаційних технологій.
4. Яке призначення мають вимірювальні інформаційні системи?
5. Дайте визначення поняття банку і бази даних.
6. Назвіть основні галузі застосування ГІС у наш час.
7. У чому полягає завдання геоінформаційних моніторингових систем?
8. Дайте загальну характеристику програмних засобів для роботи з просторовими даними ГІС- технологій.
9. Назвіть типи ГІС за територіальним охопленням.
10. Опишіть основні процедури та операції інформаційних технологій.
11. Назвіть базові модулі, що реалізують основні функції ГІС.
12. Розкрийте суть застосування ГІС в медико- екологічному картографуванні.
13. Наведіть приклади інтеграції ГІС з Інтернетом.
14. Яке значення вкладається в поняття "інформаційна система"? Назвіть типи областей її застосування і цільових функцій.
15. Обґрунтуйте типізацію первинної інформації.
16. В чому суть мережної мопит делі даних? Наведіть приклади її можливого застосування.
17. Яку роль відіграють ГІС-технології в інформаційному забезпеченні екологічного картографування? Обґрунтуйте відповідь.
18. Охарактеризуйте тематичні шари інформації, що використовуються в системі єдиного екологічного моніторингу.
19. Проаналізуйте особливості еволюції інформаційних систем.
20. Що служить правовою основою екологічної інформації? Обґрунтуйте відповідь.

21. Якими джерелами та носіями екологічної інформації і користуються студенти у процесі навчання у вищому навчальному закладі?
22. Перерахуйте функції адміністратора бази даних.
23. Поясніть відмінність ГІС від інших інформаційних систем.
24. Які Ви знаєте об'єкти просторової локалізації інформації для екологічного картографування? Дайте їх коротку характеристику.
25. Поясніть відмінність між основною та додатковою інформацією в спеціалізованих інформаційних системах.
26. Наведіть типи даних, що використовуються в СУБД
27. Дайте характеристику класифікації ГІС за призначенням
28. В чому ви бачите перспективу розвитку сучасних ГІС
29. Проаналізуйте геоінформаційні системи земельного кадастру, лісового реєстру і територій, що особливо охороняються.
30. Розкрийте особливості створення інформаційних систем та їх ефективність в організації природоохоронної діяльності

Підсумковий модульний контроль №2

- 1 Викладіть функції ГІС для вирішення специфічних завдань користувача щодо прийняття рішення.
- 2 Перерахуйте утиліти роботи з полями баз даних.
- 3 Охарактеризуйте геометричні та арифметичні утиліти.
- 4 Поясніть призначення мережевого аналізу.
- 5 Викладіть основне призначення функцій зонування.
- 6 Викладіть особливості створення моделей поверхонь
- 7 Поясніть порядок аналізу растрових зображень.
- 8 Викладіть особливості спеціалізованого аналізу
- 9 Викладіть основні операції в ході екологічного спостереження (моніторингу) і подання їх результатів
- 10 Перелічіть основні об'єкти моніторингу міста
- 11 Охарактеризуйте основні види моніторингу міста
- 12 Перерахуйте основні етапи вирішення завдань екологічного моніторингу з використанням ГІС
- 13 Викладіть особливості побудови ГІС інвентаризації відходів
- 14 Перерахуйте завдання, які вирішуються в ГІС при інвентаризації відходів.
- 15 Викладіть основні завдання та структура ГІС для оцінки стану навколишнього середовища і екосистем
- 16 Проілюструйте типи графічних об'єктів екосистеми на карті і їх тематичних характеристик
- 17 Поясніть, як виконується оцінка деградації довкілля з використанням ГІС

- 18 Викладіть, як виконується оцінка забруднення територій за допомогою ГІС
- 19 Покажіть, як виконується в ГІС збір та управління даними з охоронюваних територій
- 20 Покажіть, як вирішуються проблеми, що не охороняються територій за допомогою ГІС
- 21 Викладіть, як за допомогою ГІС проводиться вивчення і відновлення довкілля
- 22 Викладіть, як здійснюється моніторинг наслідків дій, що робляться за допомогою ГІС
- 23 Перерахуйте основні компоненти і можливості ГІС комплексної оцінки навколишнього природного середовища системи
- 24 Перелічіть функціональні можливості ГІС комплексної оцінки навколишнього природного середовища
- 25 Поясніть, як виконується нормування і перетворення вимірних значень в шкалу оцінок
- 26 Викладіть, як в ГІС формується комплексна оцінка стану об'єктів навколишнього природного середовища
- 27 Яка інформаційна підтримка здійснюється при прийнятті управлінських рішень по екологічній безпеці регіону?
- 28 Охарактеризуйте бази даних по об'єктах біосфери в системі екологічного моніторингу.
- 29 Охарактеризуйте бази даних по інженерно– технічних і транспортних комунікаціях
- 30 Сформулюйте і конкретизуйте задачі екологічного моніторингу регіону, у якому Ви проживаєте

6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання, які використовуються в процесі проведення лекційних та практичних занять з навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи в екології»: лекції з використанням мультимедійних презентацій та проблемного викладання, робота в групах, розв'язування ситуаційних завдань, кейсів

7 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Геоінформаційні технології в екології: Навчальний посібник / Пітак І.В., Негадайлов А.А., Масікевич Ю.Г., Пляцук Л.Д., Шапорев В.П., Моїсєєв В.Ф. Чернівці:, 2012. 273с.

2. Андрейчук Ю. М., Ямелинець Т. С. ГІС в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2015. 275 с..
3. Геоінформаційні системи в екології. Електронний посібник / під ред. Є. М. Крижановського. Вінниця: ВНТУ, 2014. 192 с
4. Ясковець І.І., Протас Н.М., Осипова Т.Ю., Касаткін Д.Ю. Моделювання та прогнозування стану довкілля [підручник]. Київ.: НУБіП України, 2018. 566с
5. 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

6. Бондаренко Е.Л., Шевченко В.О., Остроух В.І. Геоінформаційні системи еколого-географічного картографування. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 116с.
7. Світличний О.О. Основи геоінформатики: Навч. посібник/ О.О. Світличний, С. В. Плотницький. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2006. – 295 с.
8. Зацерковний В.І., Тішаєв П.В., Віршило І.В., Демідов В.К. Геоінформаційні системи в науках про Землю. Ніжин: НДУ ім. Гоголя, 2016. 510с

8 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ: <http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=221>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ: <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Сайт кафедри КН: <http://www.tsatu.edu.ua/kn/course/heoinformacijni-systemy-v-ekolohiji/>