

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної та прикладної геології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету геології, географії, рекреації і туризму



Катерина КРАВЧЕНКО

2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ГІДРОГЕОЛОГІЇ

рівень вищої освіти	<u>другий (магістерський)</u>
галузь знань	<u>Е. Природничі науки, математика та статистика</u>
спеціальність	<u>Е4. Науки про Землю</u>
освітня програма	<u>Гідрогеологія</u>
спеціалізація	
вид дисципліни	<u>обов'язкова</u>
факультет	<u>геології, географії, рекреації і туризму</u>

2025 / 2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму

“27” серпня 2025 року, протокол № 12

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Петік В.О., к. техн. н., доцент кафедри фундаментальної та прикладної геології

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології

Протокол від “ 26_” серпня_2025 року № 9

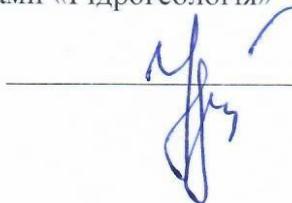
В. о. завідувача кафедри фундаментальної та прикладної геології



Олена ХРІПКО
(підпис)

Програму погоджено з гарантими освітньо-професійних програм «Гідрогеологія»

Гарант освітньо-професійної програми «Гідрогеологія»



Ігор УДАЛОВ
(підпис)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму

Протокол від “26” серпня 2025 року № 7

Голова науково-методичної комісії факультету геології, географії, рекреації і туризму



Юлія ПРАСУЛ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи в гідрогеології» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра спеціальності «Е4. Науки про Землю» освітня програма «Гідрогеологія».

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є сформування у магістрів компетентності стосовно сутності і механізмів інформаційних процесів в гідрогеосистемах, використання ГІС- технологій у їх дослідженні.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- сформувати у магістрів сучасні знання про типи інформаційного обміну і перетворення інформації в гідрогеосистемах;
- сформувати у магістрів знання про механізми та сутність інформаційних процесів в гідрогеосистемах;
- сформувати у магістрів компетентності стосовно використання методів та ГІС - технологій у дослідженні та описі інформаційних процесів в гідрогеосистемах;
- сформувати у магістрів компетентність стосовно використання інформаційних показників в гідрогеологічних дослідженнях.

1.3. *Кількість кредитів* – 6.

1.4. *Загальна кількість годин* – 180 годин.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	1-й
Лекції	
10* год.	4
Практичні, семінарські заняття	
10* год.	4
Лабораторні заняття	
-	–
Самостійна робота	
70 год.	82
Індивідуальні завдання	
–	

* у разі формування малочисельних груп обсяг аудиторного навчального навантаження, відведеного на вивчення навчальної дисципліни, зменшується відповідно до Положення про планування й звітування науково-педагогічних працівників Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна:

-ІК Здатність розв'язувати складні наукові задачі та практичні проблеми гідрогеології та захисту геологічного середовища, нафтогазової гідрогеології, включно з прийняттям рішень щодо відбору даних та вибору методів досліджень при прогнозуванні, пошуках та гідрогеологічному вивченні територій у різних просторово-часових масштабах із використанням комплексу геоло-

- гічних, гідрогеологічних, геофізичних, геохімічних, гідрогеохімічних даних, в умовах недостатності інформації та невизначеності умов;
- ЗК 01. Здатність до адаптації і дії в новій ситуації, пов'язаній з професійною роботою, вміння генерувати нові ідеї в сфері гідрогеології;
- ЗК 02. Вміння виявляти, ставити, вирішувати проблеми та приймати обґрунтовані рішення в професійній діяльності;
- ЗК 04. Здатність працювати в міжнародному контексті та в глобальному інформаційному середовищі за фахом;
- ЗК 06. Прагнення до збереження природного навколишнього середовища.
- ЗК 07. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями, зокрема в галузі гідрогеології.
- СК 01. Розуміння необхідності дотримання норм авторського і суміжних прав інтелектуальної власності; сприйняття державної та міжнародної систем правової охорони інтелектуальної власності;
- СК 03. Розуміння геологічного середовища як єдиної системи, найважливіших проблем його будови та розвитку;
- СК 05. Володіння сучасними методами досліджень (гідрогеологічними, геохімічними, геофізичними), які використовуються у виробничих та науково-дослідних організаціях при вивченні геологічного середовища, гідрогеологічних об'єктів, гідрогеології нафтогазоносних територій;
- СК 07. Здатність застосовувати знання і необхідні практичні навички з планування, організації, мотивування, контролю та регулювання діяльності підприємств і установ у галузі користування надрами;
- СК 08. Вміння застосовувати наукові знання і практично втілювати їх для планування, розробки, організації, та здійснення проектів вивчення геологічного середовища, гідрогеології родовищ вуглеводнів, підготовки аналітичної звітної документації та презентацій.

1.7. Перелік результатів навчання, що формуються даною дисципліною :

- ПР01. Аналізувати особливості взаємозв'язку геологічного середовища з антропогенними системами та об'єктами.
- ПР02. Застосовувати свої знання для визначення і вирішення проблемних питань і прийняття обґрунтованих рішень в теоретичних та прикладних напрямках гідрогеології.
- ПР04. Розробляти, керувати та управляти проектами вивчення геологічного середовища, гідрогеології родовищ вуглеводнів, оцінювати і забезпечувати якість робіт.
- ПР06. Вміти здійснювати екологічну оцінку, аудит, ліцензування, сертифікацію використання надр, прогнозувати розвиток екологічних, технологічних, економічних та соціальних наслідків на окремих об'єктах впливу на геологічне середовище.
- ПР07. Знати сучасні методи досліджень (гідрогеологічні, геохімічні, геофізичні), які використовуються у виробничих та науково-дослідних організаціях при вивченні геологічного середовища, і вміти їх застосовувати у виробничій та науководослідницькій діяльності.
- ПР09. Розробляти та впроваджувати механізми територіального менеджменту, геопланування, здійснювати моніторинг регіонального розвитку, складати плани та програми.
- ПР10. Вирішувати практичні задачі наук про геологічне середовище з використанням теорій, принципів та методів гідрогеології та інженерної геології.
- ПР11. Використовувати сучасні методи моделювання та обробки гідрогеологічної та інженерно-геологічної інформації при проведенні інноваційної діяльності.
- ПР13. Оцінювати еколого-економічний вплив на довкілля при впровадженні інженерної діяльності та проектувати заходи з охорони та захисту навколишнього природного середовища.
- ПР14. Використовувати набуті теоретичні знання, уміння та навички в галузі гідрогеології при вирішенні прикладних і наукових проблем.
- ПР15. Розробляти та здійснювати моніторинг геологічного середовища та підземної гідросфери зокрема.

-ПР16. Вміти комплексно аналізувати фактори, що викликають зміни геологічного середовища (зокрема підземної гідросфери) та їх прогнозувати в природно-техногенних умовах у просторово-часових масштабах.

-ПР17. Вміти обирати методи верифікації та інтерпретації результатів прогнозування змін геологічного середовища (зокрема підземної гідросфери).

1.8. Пререквізити: вступний іспит в магістратуру.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Інформація як наукове поняття і характеристика розвитку систем

Лекція 1. Базові поняття та визначення теорії інформації

Поняття «інформація», його інтерпретація та еволюція. Поняття про інформаційні процеси. Історія дослідження інформації в природничих науках. Роль інформації в системах управління і кібернетиці.

Визначення та роль фундаментальних понять теорії інформації (інформаційна ентропія, інформаційний обмін, сигнал, фільтрація, перешкоди). Роль інформації та інформаційного обміну у саморозвитку Універсуму. Філософські підходи до визначення ролі інформації і пізнанні світу. Поняття про актогенез, як активний спосіб взаємодії систем, роль інформації в ньому. Визначальні компроміси в актогенезі. Поняття про виконавчу систему. Інформаційний потік в процесі актогенезу. Гносеологічний критерій природокористування. Інформаційний обмін та види інформації. Кількісна та семантична оцінка інформації. Інформаційний ресурс, його роль у природокористуванні.

Лекція 2. Інформаційна суть природокористування

Збурення природного середовища та інформація. Критерій збурення. Лінійна та нелінійна інформаційні моделі природокористування. Оптимальні, ризиковані та неефективні траєкторії природокористування. Стратегія і тактика природокористування з точки зору інформаційного обміну. Інформаційні протиріччя природокористування. Трансформації виконавчої системи як необхідний елемент природокористування.

Лекція 3. Інформаційна суть еволюції мультисистеми природокористування.

Стадії формування інформаційного обміну в мультисистемі природокористування. Ланцюжок перетворення інформації в процесі природокористування. Роль інформації в еволюції систем, інформаційні критерії еволюції. Співвідношення детермінованих і випадкових процесів в еволюції систем. Інтегрована інформаційна модель природокористування. Концептуальні інформаційні моделі розвитку суспільства. Інформаційна концепція взаємодії суспільства та природи: стадії літогенезу, біогенезу, соціогенезу, ноогенезу. Роль інформаційного ресурсу у взаємодії суспільства і природи. Фазові переходи у взаємодії суспільства і природи.

Розділ 2. Реалізація ГІС – технологій на ПК.

Лекція 5. Реалізація ГІС - технологій

Загальна характеристика програмного забезпечення ГІС – технологій. Основи mapping-систем (Surfer, MapInfo та ін.). Відмінності mapping-систем від інформаційних систем та GPS - систем. Класифікація mapping-систем за основними функціональними особливостями. Моделювання поверхонь методами GRID та TIN, їх відмінності, переваги та недоліки.

Лекція 6. Розрахунок карт на ПК

Особливості роботи з системою Surfer. Робочі вікна і система меню програми. Загальний алгоритм роботи в системі Surfer. Підготовка вихідних даних. Створення grd-файлів та їх візуалізація. Обґрунтування параметрів сітки. Редагування сітки.

Лекція 7. Побудова карт на ПК

Особливості роботи в графічному вікні. Створення та редагування графічних зображень в системі Surfer. Додавання атрибутів карт, редагування та підготовка до друку карт.

Лекція 8. Загальні властивості ГІС

Основні функціональні можливості ГІС. Представлення геологічних та гідрогеологічних елементів на растрі. Графічні редактори для редагування карт. Графічний редактор ГІС Surfer. Можливості оформлення карт.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	ср	л		п	лаб	інд	ср	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Інформація як наукове поняття і характеристика розвитку систем												
<i>Разом за розділом 1</i>	40	4	4	-	-	32	44	2	2	-	-	40
Розділ 2. Реалізація ГІС – технологій на ПК.												
<i>Разом за розділом 2</i>	50	6	6			38	46	2	2			42
Усього годин	90	10	10			70	90	4	4			82

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Засвоєння теоретичного матеріалу (ПР1)	2	1
2	Набування і закріплення навичок роботи з пакетом SURFER (ПР2)	2	1
3	Виконання контрольного завдання з побудови карти на ПК (ПР3)	6	2
	Разом	10	4

5. Завдання для самостійної роботи.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Опрацювати тему «Структурна інформація природних систем – генерування, зберігання, обмін»	10	10
2	Опрацювати літературні джерела за темою «Види інформаційного обміну у природних системах».	10	10
3	Підготувати та обґрунтувати приклади інформаційних моделей водокористування	12	20

4	Обґрунтувати принципи інформаційної взаємодії суспільства і природи (гідрогеосистем)	18	20
5	Поглибити знання з функціональних можливостей SURFER.	20	22
Всього		70	82

6. Індивідуальне навчально - дослідне завдання - немає.

7. Методи навчання

Лекції, практичні заняття, самостійна робота

8. Методи контролю

- Усне опитування (індивідуальне, комбіноване, фронтальне);
- Перевірка практичних робіт;
- Тестове опитування та письмовий контроль на платформі Moodle
- Екзаменаційна робота на платформі Moodle

9. Схема нарахування балів

Поточне тестування та практична робота				Всього	Екзамен	Загальна сума балів
Контр. роб.	Практичні роботи					
	Прак. зан. 1 (ПР1)	Прак. зан. 2 (ПР2)	Прак. зан. 3 (ПР3)			
20	5	5	30	60	40	100

ПР1, ПР2, ПР3 – практичні роботи

Критерії оцінювання практичних робіт

Максимальна кількість балів – 5.

При визначенні кількості балів враховуються:

- правильність виконання – 3 бали
- оформлення практичної роботи – 1 бал
- своєчасність виконання – 1 бал

Критерії оцінювання контрольної та залікової роботи.

Контрольна та залікова роботи проводяться у тестовій формі. Кількість балів за виконання кожного завдання указані в завданнях.

Умови допуску студента до підсумкового семестрового контролю:

- виконання всіх практичних робіт;
- виконання контрольної роботи.
- мінімальна кількість набраних балів за поточний контроль - 10

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно
70-89	добре

50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література

Основна література

1. Жуков М.Н. Математична статистика і обробка геологічних даних. Підручник для університетів. Київ. – 2008. – 487 с.
2. Іщук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.Є. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС: Навчальний посібник / За ред.акад. Д.М.Гродзинського. – К.: Видавничополіграфічний центр „Київський університет”, 2003. – 200 с, розділ 1-3.
3. Вижва С.А. Геофізичний моніторинг небезпечних геологічних процесів. – К.: ВГЛ Обрії, 2004. – 236 с, розділ 1-2.
4. Вижва З.О. Математичні моделі в природознавстві. Навчальний посібник. – К.: Обрії, 2007. – 164 с, роз. 1-2.

Допоміжна література

5. Іщук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.Є. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС: Навчальний посібник / За ред. акад. Д.М.Гродзинського. – К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2003. – 200 с, частина 1-2.
6. Костріков С. В., Сегіда К. Ю. Географічні інформаційні системи: навчально-методичний посібник для аудиторної та самостійної роботи студентів за спеціальностями «Географія», «Економічна та соціальна географія». – Харків, 2016 – 82 с.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

7. ArcView 3D Analyst. Інструкція користувача. ESRI Inc. <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/extensions/3d-analyst/3d-analyst-and-arcatalog.htm> chrome-extension://efaidnbmninnibpcjpcglclefindmkaj/https://downloads.esri.com/Support/documentation/ao_/Using_ArcGIS_3D_Analyst.pdf
8. ArcView Network Analyst. Інструкція користувача. ESRI Inc.