

24.11.2022

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

ННІ «Інститут геології»

Кафедра *гідрогеології та інженерної геології*

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора інституту
з навчальної роботи

В. Диняк
«26» 08 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ПРОСТОРОВИЙ АНАЛІЗ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ГІДРОГЕОЛОГІЧНИХ ТА
ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ ГІС**

для студентів

галузь знань
спеціальність
освітній рівень
освітня програма
блок дисциплін

**10 Природничі науки
103 Науки про Землю
Магістр
Гідрогеологія
Гідрогеологія та екологічна безпека
Інженерна геологія та техногенна безпека
Гідрогеологія аграрного сектора
Обов'язкова**

вид дисципліни

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	6
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: *Диняк Оксана Василівна кандидат геологічних наук, доцент кафедри
гідрогеології та інженерної геології*

Пролонговано: на 2023/2024 н.р. *В. Диняк* «31» 08 2023 р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ («__») «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ («__») «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

© Диняк О., 2022 рік

КИЇВ - 2022

Мета дисципліни – ознайомлення з теоретичними основами створення і практичного використання географічних інформаційних систем з позицій застосування сучасних геоінформаційних технологій в гідрогеологічних, інженерно-геологічних та еколого-геологічних дослідженнях, що базуються на фундаментальних розробках циклу природничих наук: картографії, математики, інформатики, структурної геології, гідрогеологічного та інженерно-геологічного моделювання тощо.

Вимоги до вибору навчальної дисципліни:

Володіння елементарними навичками роботи з персональним комп'ютером.

Анотація навчальної дисципліни / референс:

Відбувається ознайомлення студентів з різними напрямками геоінформаційних досліджень та завданнями геоінформатики як науки; основами просторового аналізу гідрогеологічної та інженерно-геологічної інформації; висвітлення та засвоєння питань структури та класифікаційних ознак геоінформаційних систем (ГІС), функціональних можливостей технологічних блоків ГІС. Вивчення методики застосування ГІС при вирішенні низки наукових і практичних господарських задач (запобігання процесу підтоплення, дослідження змін екогеологічних умов території, вибір оптимального з інженерно-геологічної точки зору варіанту розташування інженерної споруди, тощо.

Завдання:

- опанування теоретичними уявленнями про можливості сучасних геоінформаційних систем;
- формування у студентів систематичного уявлення про геоінформаційні технології, просторове моделювання, методах створення та використання геоінформаційних систем;
- набуття студентами необхідних методичних та методологічних знань і практичних навичок створення гідрогеологічних та інженерно-геологічних моделей в середовищі ГІС програмування з метою розв'язання наукових і прикладних задач;
- опанування навичками практичної реалізації геоінформаційних технологій в гідрогеологічних, інженерно-геологічних та еколого-геологічних дослідженнях.

Результати навчання:

<i>Результат навчання</i> (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		<i>Форма/Методи викладання і навчання</i>	<i>Форма/Методи оцінювання</i>	<i>Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни</i>
Код	Результат навчання			
1.1	<i>загальні положення сучасної теорії географічних інформаційних систем</i>	<i>лекція, лабораторне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 5%</i>
1.2	<i>основи методики створення геоінформаційних баз даних</i>	<i>лекція, лабораторне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 5%</i>
1.3	<i>основи методики гідрогеологічного та інженерно-геологічного моделювання за допомогою ГІС;</i>	<i>лекція, лабораторне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 5%</i>
1.4	<i>основи методики ГІС-аналізу</i>	<i>лекція, лаборат. роб.</i>	<i>Письм. роб.</i>	<i>до 10%</i>
1.5	<i>рівень та перспективи застосування ГІС-технологій в інженерній геології та гідрогеології</i>	<i>лекція, лабораторне заняття</i>	<i>Письмова робота</i>	<i>до 15%</i>
2.1	<i>обрати та обгрунтувати необхідні умови для створення проекту в ГІС з урахуванням вимог поставленої задачі</i>	<i>лабораторне заняття, самостійне навчання</i>	<i>Письм. роб., проектна робота</i>	<i>до 10%</i>
2.2	<i>створювати геоінформаційні бази геологічних та гідрогеологічних даних</i>	<i>лабораторне заняття, самостійне навчання</i>	<i>Письм. роб., проект. роб.</i>	<i>до 10%</i>
2.3	<i>розробити схему і методику для оптимального вирішення поставленої задачі</i>	<i>лабораторне заняття, самостійне навчання</i>	<i>Письм. роб., проектна робота</i>	<i>до 10%</i>

2.4	моделювати геологічні та гідрогеологічні об'єкти за допомогою ГІС	лабораторне заняття, самостійне навчання	Письм. роб., проект. роб.	до 10%
2.5	виконувати проектну роботу	лаборат. заняття, самостійне навчання	Письм. роб., проект. роб.	до 10%
3.1	вміти організувати командну розробку для ефективного вирішення поставленої задачі	лабораторне заняття	--/-	до 5%
4.1	розуміння особистої/персональної відповідальності за особисте рішення частини спільної задачі	--/-	--/-	до 5%

Співвідношення результатів вивчення навчальної дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання	Результати вивчення навчальної дисципліни											
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	4.1
Застосовувати свої знання для визначення і вирішення проблемних питань і прийняття обґрунтованих рішень в науках про Землю, зокрема в галузі гідрогеології, інженерної геології та екологічної геології						+	+	+	+	+		
Знати сучасні методи дослідження Землі та її геосфер, зокрема геологічного середовища та підземної гідросфери, і вміти їх застосовувати у виробничій та науково-дослідницькій діяльності.	+	+	+	+	+							
Моделювати геосферні об'єкти і процеси, зокрема гідрогеологічні та інженерно-геологічні, застосовуючи картографічні і математичні методи та геоінформаційні технології.						+	+	+	+	+	+	+

Структура курсу: лекційні і лабораторні заняття.

Схема формування оцінки:

Форми оцінювання студентів

1. Семестрове оцінювання:

- 1) Контрольна робота за темами 1 розділу – 20 балів (рубіжна оцінка 12 балів)
- 2) Контрольна робота за темами 2 розділу – 10 балів (рубіжна оцінка 12 балів)
- 3) Оцінка за виконання лабораторних робіт – 30 балів (рубіжна оцінка 12 балів)

2. Підсумкове оцінювання у формі іспиту: максимальна оцінка 40 балів, рубіжна оцінка 24 балів.

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою.

Іспит виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру.

	Семестрова кількість балів	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	36	24	60
Максимум	60	40	100

Студент не допускається до підсумкового оцінювання у формі іспиту, якщо під час семестру набрав менше 20 балів.

Організація оцінювання: Контроль здійснюється за рейтинговою системою та передбачає: виконання 16 лабораторних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби), та проведення 2 письмових контрольних робіт. Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмового іспиту.

Шкала відповідності

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	лаборат. роботи	самост. робота
Розділ 1. Функціональні можливості геоінформаційних систем				
1	Вступ. Тема 1. Просторово визначена інформація про Землю, її надра, форми, особливості, будову. Способи отримання інформації. Історія розвитку геоінформатики як наукової дисципліни. Головні напрямки геоінформаційних досліджень	2		4
2	Тема 2. Поняття геоінформаційних систем, інформаційних ресурсів та інструментальних засобів геоінформаційних систем		2	10
3	Тема 3. Поняття про картографічні проекції. Види проекцій, зв'язок проекцій, перетворення проекцій		4	12
4	Тема 4. Створення просторових баз даних. Вимоги до БД ГІС	2	4	4
5	Тема 5. Загальні принципи побудови моделей даних в ГІС. Основні поняття моделей даних	2	2	8
6	Тема 6. Просторові моделі і структури даних. Растрова і векторні моделі даних. Стандарти, формати та моделі даних геоінформаційних систем Особливості організації даних в ГІС	2	6	10
	Контрольна робота		2	
Розділ 2. ГІС-аналіз та моделювання в ГІС. Застосування ГІС в гідрогеології та інженерній геології				
7	Тема 7. Елементарний просторовий аналіз і вимірювання у ГІС	2	2	12
8	Тема 8. Класифікація та перекласифікація просторових об'єктів в ГІС		2	10
9	Тема 9. Статистичні поверхні у ГІС		2	12
10	Тема 10. Просторові розподіли об'єктів у ГІС	2	4	14
11	Тема 11. Призначення та головні функціональні можливості спеціалізованих модулів ГІС		4	10
12	Тема 12. Принципи створення ГІС-проектів для аналізу гідрогеологічної та інженерно-геологічної інформації	2	6	12
	Контрольна робота		2	
	ВСЬОГО	14	42	122

Теми, винесені для самостійного опрацювання студентом:

1. Поняття геоінформаційних систем, інформаційних ресурсів та інструментальних засобів геоінформаційних систем

2. Поняття про картографічні проекції. Види проекцій, зв'язок проекцій, перетворення проекцій
3. Класифікація та перекласифікація просторових об'єктів в ГІС
4. Статистичні поверхні у ГІС
5. Призначення та головні функціональні можливості спеціалізованих модулів ГІС

Загальний обсяг 180 год., в тому числі:

Лекцій – **14 год.**

Практичні заняття - **42 год.**

Консультації – **2 год.**

Самостійна робота - **122 год.**

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

Основні:

1. Атлас України (електронна версія) // Інститут географії НАН України, Інтелектуальні системи "Гео". – К., 2000
2. Білоус Л.Ф. Інформаційні мережі: Навчальний посібник. – К.: Логос, 2005. – 140 с.
3. Інформаційні системи і технології: Навч. Посібник для студ. вищ. навч. закл. / [С.Г. Карпенко, В.В. Попов, Ю.А. Тарновський, Г.А. Шпортюк] – К.: МАУП, 2004. – 192с.
4. 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.
5. Козаченко Т.І., Пархоменко Г.О., Молочко А.М. Картографічне моделювання: Навчальний посібник. – Вінниця: Антекс-У ЛТД, 1999. – 328 с.
6. Костріков С.В. Геоінформаційне моделювання природно-антропогенного довкілля: наукова монографія/ С.Костріков. Х:Вид-во ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2014, 487с.
7. Підручник користувача MapInfo: Пер. з англ. – New York: Mapinfo Corp., Troy / К.: ЗАТ "Intellegent Systems", 1994. – С.179-194. Підручник користувача MapInfo: Пер. з англ. – New York: Mapinfo Corp., Troy / К.: ЗАТ "Intellegent Systems", 1994. – С.179-194.
8. Пітак І.В. Геоінформаційні технології в екології: Навчальний посібник / Пітак І.В., Пляцук Л.Д., Шапорев В.П. та ін. Чернівці, 2012. 273 с.
9. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: Підручник. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с.
10. Самойленко В.М. Математичне моделювання в геоекології: Навчальний посібник (з грифом МОН України). – К.: Вид.-полігр. центр "Київський університет", 2003. – 199 с.
11. Самойленко В.М., Корогода Н.П. Геоінформаційне моделювання екомережі. – К.: Ніка-Центр, 2006. – 224 с.
12. Самойленко В.М. Кадастр радіоактивного забруднення водних об'єктів України місцевого водокористування. Том 1. Радіогідроекологічний стан і використання водоюм та загальнометодологічні проблеми. – К.: Ніка-Центр, 1998. – 192 с.
13. Світличний О. О., Плотницький С. В. Основи геоінформатики. Суми : «Університетська книга», 2006. 295 с.
14. Brown M.C. Hacking Google maps and Google Earth. – Wiley Publishing, 2006. – 402 p
15. Burrough P.A. Principles of Geographical information systems for land resources assessment. - Oxford: Clarendon Press, 1986. - 193 p
16. Burrough P.A., McDonnel R.A.. Principles of Geographical information systems for land resources assessment. - Oxford University Press, 1998. - 333 p.
17. National Center for Geographic Information & Analysis – <http://www.ncgia.ucsb.edu>
18. Modelling. New Jersey : Prentice-Hall, inc. 1990, 230 p. Tomlin C. D. Geographic Informational Systems and Cartographic Modelling. New Jersey : Prentice-Hall, inc. 1990, 230 p

19. Pebesma E. J. Gstat user's manual. Utrecht, The Netherlands, 2014. 108 p. URL: <http://www.gstat.org/gstat.pdf>.
20. Van Deursen W. P., Wesseling C. G. The PC-Raster package. Utrecht : Department of Physical Geography, Utrecht University, 1992, 292 p.

Додаткові:

1. Застосування інформаційних технологій в управлінні навколишнім середовищем / Відп. редактор В. Чабанюк. – К.: Мінекобезпеки України / "ІС ГЕО", 1998. – 125 с.
2. Кохан С.С. Географічні інформаційні системи: Посібник/ За ред. М. 271 Ван Мервіна, / С.С.Кохан.–К.: НАУ. 2003.–206 с.
3. Морозов В.В. ГІС в управлінні водними і земельними ресурсами [Текст]: Навч. посіб. / В.В. Морозов; Херсонський державний університет. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2006. – 91 с.
4. Сайт компанії ESRI-CIS: функціональність пакетів ArcGIS Desktop. URL: <https://www.esri-cis.com>
5. Сайт компанії ESRI: дані CAD. URL: <http://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/manage-data/cad/what-iscad-data.htm>.
6. Сайт компанії ESRI: растрова модель. URL: <http://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/manage-data/raster-and-images/what-is-raster-data.htm>.
7. Сайт компанії ESRI-CIS: функціональність пакетів ArcGIS Desktop. URL: <https://www.esri-cis.com/products/>.
8. Світличний О. О., Плотницький С. В. Основи геоінформатики. навчальний посібник / За заг. ред. О. О. Світличного. 2-ге вид. Суми: ВТД «Університетська книга», 2008. 294 с.
9. Світличний О. О., П'яткова А. В. Практикум з геоінформатики : навчально-методичний посібник. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. 176 с.
10. Тянь Р.Б., Холод Б.І., Ткаченко В.А. Управління проектами: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 224 с
11. Українська Екологічна Енциклопедія / За ред. Р.Дяківа. – 2-е видання. – К.:МЕФ, 2005. – 808 с.
12. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем/В.Д. Шипулін.: навч. посібник. – Харків, ХНАМГ, 2010. – 313 с.
13. SPARTACUS: Spatial redistribution of radionuclides within catchments: development of GIS-based models for decision support systems. EC Contract № IC15-CT98-0215. Final Report.
14. M. Van der Perk, A.A.Svetlitchnyi, J.W. den Besten and A.Wielinga (eds). - Utrecht Centre for Environmental and Landscape Dynamics Faculty of Geographical Sciences, Utrecht University, The Netherlands, 2000. - 165 p.
15. Star J., Estes J. Geographic Information Systems. An Introduction. - University of California, Santa Barbara, New Jersey, 1990. - 303 p
16. Tomlin CD. Geographic Information Systems and Cartographic Modelling. - Prentice-Hall, Inc.: New Jersey, 1990. - 230 с.