

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
ННІ «Інститут геології»

Кафедра *геоінформатики*

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора інституту  
з навчальної роботи

  
« 26 » 08 2022 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Геоінформаційні системи в науках про Землю для студентів

галузь знань  
спеціальність  
освітній рівень  
освітня програма  
вид дисципліни

**19 Архітектура та будівництво**  
**193 Геодезія та землеустрій**  
**Бакалавр**  
**Геоінформаційні системи та технології**  
**Обов'язкова**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

**Викладачі:** *Цюпа Ірина Вікторівна, кандидат геологічних наук; асистент кафедри геоінформатики*

Пролонговано: на 20\_\_ /20\_\_ .н.р. \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Пролонговано: на 20\_\_ /20\_\_ .н.р. \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

© Зацерковний В.І., Цюпа І.В. 2021

КИЇВ – 2022

Розробники:

Зацерковний Віталій Іванович, доктор технічних наук, професор; професор кафедри геоінформатики,

Цюпа Ірина Вікторівна, кандидат геологічних наук; асистент кафедри геоінформатики


Затверджено  
« 26 » 08 2022 р.

Зав.кафедри  
  
(підпис) Віталій ЗАЦЕРКОВНИЙ  
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Протокол № 1 від « 26 » 08 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією інституту **НИІ «Інститут геології»**

Протокол від « 26 » 08 2022 року № 1

Голова науково-методичної комісії   
(підпис) Всеволод ДЕМИДОВ  
(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)  
« 26 » 08 2022 року

**Метою вивчення дисципліни** є надання поглиблених теоретичних знань та практичних навичок щодо теорії та практики використання геоінформаційних технологій в автоматизованих системах обробки та аналізі просторово-координованої інформації, моделюванні стану навколишнього середовища та небезпечних геологічних процесів.

**Вимоги до вибору навчальної дисципліни:**

З метою кращого освоєння навчального матеріалу дисципліни студенти повинні до його початку опанувати знаннями та навичками в галузі інформатики та комп'ютерної техніки, основ математичного аналізу, загальної геології та інженерної геології.

**Анотація навчальної дисципліни / референс:**

У програмі навчальної дисципліни розкриваються основні аспекти застосування геоінформаційних технологій в науках про Землю. Вивчення дисципліни "Геоінформаційні системи в науках про Землю" дозволить студентам оволодіти знаннями та навичками зі збирання, накопичення, обробки, узагальнення, аналізу просторової інформації та моделювання засобами геоінформаційних технологій з позицій вивчення геологічних, екологічних, гідрогеологічних процесів та явищ.

**Завдання:**

- ✓ розкриття змісту поняття "геоінформаційні системи";
- ✓ ознайомлення з особливостями апаратного та програмного забезпечення ГІС;
- ✓ аналіз та математична обробка різнорівневої геолого-екологічної інформації;
- ✓ створення тематичних та прогнозних карт;
- ✓ визначення основних напрямів використання ГІС для розв'язання різних прикладних задач (запобігання процесу підтоплення, вивчення зсувонебезпечності, дослідження змін екогеологічних умов території, вибір оптимального варіанту розташування інженерної споруди, моніторинг та екологічна оцінка водних, лісових, земельних ресурсів тощо).

**Результати навчання:**

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форма/Методи викладання і навчання	Форма/Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	<i>Принципи організації даних в геоінформаційних системах</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>письмова робота</i>	<i>до 5%</i>
1.2	<i>Особливості ГІС як інформаційних систем, їх класифікацію, структуру та функції</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>письмова робота</i>	<i>до 5%</i>
1.3	<i>Растровий та векторний способи представлення просторової інформації в ГІС</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>письмова робота</i>	<i>до 10%</i>
1.4	<i>Особливості використання в ГІС різних джерел даних</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>письмова робота</i>	<i>до 10%</i>
1.5	<i>Способи картографічного відображення даних ГІС</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>письмова робота</i>	<i>до 10%</i>
1.6	<i>Аналітичні можливості сучасних ГІС</i>	<i>лекція, практичне заняття</i>	<i>письмова робота</i>	<i>до 10%</i>

2.1	Здійснювати просторові та непросторові запити до бази даних ГІС	лекція, практичне заняття	письмова робота	до 10%
2.2	Використовувати різні способи картографічної візуалізації даних засобами ГІС	практичне заняття, самостійне навчання	письмова робота	до 10%
2.3	Використовувати основні функції ГІС для створення тематичних карт	практичне заняття, самостійне навчання	письмова робота	до 10%
3.1	Використання ГІС в автоматизованих системах обробки просторово-координованої інформації	практичне заняття, самостійне навчання	письмова робота	до 10%
4.1	Розуміння персональної відповідальності за особисте рішення частини спільної задачі	самостійна робота	письмова робота	до 10%

**Структура курсу:** лекційні і лабораторні заняття.

**Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання** (необов'язково для вибіркових дисциплін)

Результати навчання дисципліни	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1
<b>Програмні результати навчання</b>											
<b>ПРН 5.</b> Використовувати методи збирання інформації в галузях геодезії і землеустрою та геонауках, їх систематизацію і класифікацію відповідно до поставленого проектного або виробничого завдання..	+	+	+	+	+	+					
<b>РН10.</b> Володіти проектуванням тематичних ГІС для забезпечення їх функціонування в складі інформаційних систем різного призначення та територіального охоплення.	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>РН11.</b> Володіти методами ГІС в управлінні проектами та територіями, з врахуванням впливу низки умов соціально-економічного, екологічного, ландшафтнього, природо-охоронного характеру та інших чинників.	+		+	+	+		+	+	+	+	+

**Схема формування оцінки:**

**Форми оцінювання студентів**

**1. Семестрове оцінювання:**

- 1) Контрольна робота з основ геоінформаційних систем - 15 балів (рубіжна оцінка 9 балів).
- 2) Контрольна робота з основ просторового аналізу - 15 балів (рубіжна оцінка 9 балів).
- 3) Оцінка за роботу на лабораторних заняттях - 30 балів (рубіжна оцінка 18 балів).

**2. Підсумкове оцінювання у формі іспиту:** максимальна оцінка 40 балів (рубіжна оцінка 24 бали). Під час іспиту студент виконує реалізацію проєкту з використанням знань та вмінь з основ геоінформаційних систем в науках про Землю.

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою.

	<b>Семестрова кількість балів</b>	<b>ПКР (підсумкова контрольна робота) чи/або іспит</b>	<b>Підсумкова оцінка</b>
Мінімум	36	24	60
<b>Максимум</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

Студент не допускається до підсумкового оцінювання у формі іспиту, якщо під час семестру набрав менше 36 балів.

**Організація оцінювання:** Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання 12 практичних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені завдання використовуючи окреслені викладачем методи та засоби) та проведення 2 письмових модульних контрольних робіт. Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмово-усного іспиту.

#### **Шкала відповідності**

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

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні роботи	самостійна робота
<b>Розділ 1 Основи геоінформаційних систем</b>				
1	<b>Вступ.</b> <i>Тема 1. Подання об'єктів реального світу в ГІС. Організація збереження даних у ГІС.</i>	6	2	10
2	<b>Тема 2.</b> <i>Моделі просторових даних, що використовуються в ГІС. Растрові моделі подання просторових даних. Векторне подання даних. Топологічні відношення в ГІС.</i>	6	6	12
3	<i>Контрольна робота 1</i>		1	
<b>Розділ 2 Аналіз та моделювання в ГІС. Застосування ГІС в науках про Землю</b>				
4	<b>Тема 3.</b> <i>Цифрова модель рель'єфу та побудова гідрографічної мережі. Аналіз стійкості схилів засобами ГІС.</i>	10	8	20
5	<b>Тема 4.</b> <i>Використання ГІС при вирішенні завдань геології, екології та наук про Землю. Методи інтерполяції та апроксимації поверхонь. Вивчення забруднення ґрунтового покриву за допомогою просторового аналізу.</i>	8	6	20
6	<i>Контрольна робота 2</i>		1	
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>62</b>

Примітка: слід зазначити теми, винесені на самостійне вивчення.

**Загальний обсяг 120 год., у тому числі:**

Лекцій - **28 год.**

Практичні заняття - **28 год.**

Консультації - **2 год.**

Самостійна робота - **62 год.**

**Теми для самостійного вивчення:**

1. Історія розвитку ГІС.
2. Структура, функції та технології ГІС.
3. Застосування ГІС у сфері землеустрою та управлінні земельними ресурсами.

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

### Основні:

1. Бурачек В.Г. Геоінформаційний аналіз просторових даних: монографія / В.Г. Бурачек, О.О. Железняк, В.І. Зацерковний. - Ніжин: ТОВ Видавництво «Аспект-Поліграф», 2011. - 440 с.
2. Бурачек В.Г. Основи ГІС / В.Г. Бурачек, В. І. Зацерковний. - Ніжин: ТОВ Видавництво «Аспект-Поліграф», 2011. - 180 с.
3. Зацерковний В.І. Геоінформаційні системи в науках про Землю / В.І. Зацерковний, І.В. Тішаєв, І.В. Віриїло, В.К. Демидов // Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2016. - 510 с.
4. Зацерковний В.І. Геоінформаційні системи і бази даних: монографія. Кн. 1 / В.І. Зацерковний, В.Г. Бурачек, О.О. Железняк, А.О. Терещенко. - Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2016. 492 с.
5. Зацерковний В.І. Дистанційне зондування Землі. Фізичні основи / В.І. Зацерковний // Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2018. – 380 с.
6. Зацерковний В.І. Геоінформатика / В.І. Зацерковний, Л.В. Тустановська // Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2018. – 467 с.
7. Іщук О.О., Просторовий аналіз і моделювання в ГІС: Навчальний посібник / О.О. Іщук, М.М. Коржнев, О.Є. Кошляков // За ред. акад. Д.М. Гродзинського. – К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2003. – 200 с.\
8. Smith M.J., Goodchild M.F., Longley P.A. & Associates (2018). Geospatial Analysis. A Comprehensive Guide to Principles Techniques and Software Tools, 6th edition. 978-1-912556-05-2. [www.spatialanalysisonline.com](http://www.spatialanalysisonline.com)
9. Campbell, J.E. Shin M. (2012) Geographic Information System Basics (v. 1.0). <https://2012books.lardbucket.org/pdfs/geographic-information-system-basics.pdf>

### Додаткові:

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. Застосування ГІС у природоохоронній справі на прикладі відкритої програми QGIS: навч. посіб. / О. Часковський, Ю. Андрейчук, Т. Ямелинець. — Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, Вид-во Простір-М, 2021. ISBN 978-617-7746-79-8.
3. Solving spatial problems with representation and process models. <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.4/extensions/spatial-analyst/solving-problems/solving-spatial-problems-with-representation-and-process-models.htm>
4. What is geoprocessing? <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.6/analyze/main/what-is-geoprocessing.htm>

**ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ НА ІСПИТ**  
**З ДИСЦИПЛІНИ «ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В НАУКАХ ПРО ЗЕМЛЮ»**

1. Аналітичні операції з географічними об'єктами в ГІС.
2. Багатоваріантний аналіз і класифікації
3. Буферний аналіз.
4. Вибір даних на підставі топологічних відношень
5. Види оверлейних операцій
6. Використання ГІС при вирішенні екологічних задач.
7. Використання кластерного аналізу в ГІС
8. Вимірювання відстаней по карті
9. Вимірювання об'ємів.
10. Геодезичні та евклідові буферні зони
11. Геокодування в програмному забезпеченні ArcGIS
12. Геопросторовий аналіз за допомогою картографічної алгебри.
13. Геопросторовий аналіз об'єктів за допомогою оверлейних операцій
14. Головні типи атрибутивної інформації в ГІС.
15. Дистанційне зондування Землі як джерело даних для ГІС
16. Загальні відомості про картометричні операції та картометричні функції в ГІС
17. Загальні відомості про мережі і мережевий аналіз
18. Загальні відомості про функції вибору
19. Запити за атрибутами
20. Запити за місцем розташування (просторові запити)
21. Засоби обробки атрибутивної інформації в ГІС.
22. Застосування ГІС в геології.
23. Застосування ГІС у сфері землеустрою та кадастру.
24. Інтелектуальна обробка й аналіз інформації в ГІС
25. Інформаційні елементи даних ГІС.
26. Картографічне накладання в ГІС.
27. Картометричні виміри в растрових моделях
28. Картометричні операції при морфометричному аналізі.
29. Картометричні операції в ГІС.
30. Класифікація карт. Тематичні карти.
31. Класифікація та функції просторового аналізу в ГІС
32. Мережі та мережевий аналіз.
33. Методи інтерполяції та апроксимації поверхонь в ГІС.
34. Методи класифікації у ГІС
35. Методи кластерного аналізу
36. Міри схожості (міри близькості), що використовуються в кластерному аналізі
37. Обчислення периметрів і площ полігонів
38. Оверлейні операції в растрових моделях та векторних моделях
39. Основні компоненти ГІС.
40. Особливості використання графових моделей
41. Просторовий аналіз і його складові
42. Робота з топологічною інформацією у векторних ГІС
43. Статистичні карти
44. Топологічні оператори ГІС ArcInfo для виконання оверлейних операцій
45. Характеристики кластерів
46. Основні типи географічних об'єктів у ГІС.
47. Основні функції ГІС.
48. Подання безперервних явищ у ГІС.
49. Поняття геоінформатики та геоінформаційної системи.
50. Цифрова модель рельєфу.