


Ожк 16

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
ННІ «Інститут геології»

Кафедра геоінформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора інституту  
з навчальної роботи

  
« 31 » 08 2021 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  
Оцінка землі та нерухомого майна  
Обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

**Викладачі:** Зацерковний Віталій Іванович, доктор технічних наук, професор; професор кафедри геоінформатики, 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., 2021 рік

КИЇВ – 2021

Розробники:

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

Цюпа Ірина Вікторівна, кандидат геологічних наук; асистент кафедри геоінформатики

Затверджено

« 30 » 08 2021 р.


В.о.зав. кафедри геоінформатики

  
Іван ВІРШИЛО  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Протокол № 1 від «30» 08 2021 р.

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

Протокол від «<sup>n1</sup>31» 08 2021 року

Голова науково-методичної комісії   
Всеволод ДЕМИДОВ  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 31 » 08 2021 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 засвоєння 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:**

У програмі навчальної дисципліни розкриваються основні аспекти застосування геоінформаційних технологій в науках про Землю взагалі та геології зокрема. Вивчення дисципліни "Геоінформаційні системи в науках про Землю" дозволить студентам оволодіти знаннями та навичками зі збирання, накопичення, обробки, узагальнення, аналізу, оптимізації та розповсюдження просторової інформації засобами геоінформаційних технологій.

**Завдання:**

- ✓ розкриття змісту поняття "геоінформаційні системи";
- ✓ ознайомлення з особливостями апаратного та програмного забезпечення ГІС;
- ✓ аналіз та математична обробка геологічної інформації;
- ✓ створення прогнозних карт;
- ✓ визначення основних напрямів використання ГІС для розв'язання різних прикладних задач.

**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, лабораторне 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, лабораторне 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, лабораторне заняття</i>	<i>письмова робота</i>	<i>до 10%</i>
1.4	<i>Особливості використання в ГІС різних джерел даних</i>	<i>лекція, лабораторне заняття</i>	<i>письмова робота</i>	<i>до 10%</i>
1.5	<i>Способи картографічного відображення даних ГІС</i>	<i>лекція, лабораторне заняття</i>	<i>письмова робота</i>	<i>до 10%</i>
1.6	<i>Аналітичні можливості сучасних ГІС</i>	<i>лекція, лабораторне заняття</i>	<i>письмова робота</i>	<i>до 10%</i>

2.1	Здійснювати просторові та непросторові запити до бази даних ГІС	лекція, лабораторне заняття	письмова робота	до 10%
2.2	Використовувати різні способи картографічної візуалізації даних засобами ГІС	лабораторне заняття, самостійне навчання	письмова робота	до 10%
2.3	Використовувати основні функції ГІС для створення тематичних карт	лабораторне заняття, самостійне навчання	письмова робота	до 10%
3.1	Використання ГІС в автоматизованих системах обробки просторово-координованої інформації	лабораторне 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
	Програмні результати навчання										
Використовувати усно і письмово технічну українську мову та вміти спілкуватися іноземною мовою (англійською) у колі фахівців та різних сферах діяльності.	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Знати правові та методичні основи проведення оцінки земельних ресурсів та нерухомого майна.				+							
Використовувати картографічні моделі природних ресурсів в галузі наук про Землю.					+						
Використовувати топографо-геодезичне і фотограмметричне обладнання і технології, методи математичного оброблення топографо-геодезичних і фотограмметричних вимірювань.					+			+	+		
Використовувати методи математичного обробки в геологічних, гідрогеологічних та геодезичних дослідженнях, а також методи і технології землевпорядного проектування, територіального та господарського землеустрою, планування використання та охорони земель, кадастрових знімачів та ведення державного земельного кадастру.		+		+	+	+					

Розробляти проекти землеустрою, землевпорядної і кадастрової документації та документації з оцінки земель, складати карти і готувати кадастрові дані із застосуванням комп'ютерних технологій, геоінформаційних систем і цифрової фотограмметрії.		+	+	+		+					
Проводити оцінку цілісних майнових комплексів, фінансових інтересів та інших майнових прав, з використанням геоінформаційних технологій та комп'ютерних програмних засобів і системи керування базами даних.	+						+		+	+	
Володіти технологіями і методиками планування та прогнозування розвитку ринку нерухомості для управлінських цілей та комп'ютерного оброблення результатів в геоінформаційних системах.									+		
Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики, геології, гідрогеології тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку Землі.				+		+					

### 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.

	Семестрова кількість балів	ПКР (підсумкова контрольна робота) чи/або 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 36 балів.

**Організація оцінювання:** Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання 10 лабораторних 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

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	лабораторні роботи	самостійна робота
<i><b>Розділ 1 Основи геоінформаційних систем</b></i>				
<b>1</b>	<b>Вступ. Тема 1. Загальні відомості про інформаційні та геоінформаційні системи, їх відмінності</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Тема 2. Моделі просторових даних, що використовуються в ГІС</b>	<b>6</b>		<b>10</b>
<b>3</b>	<b>Контрольна робота 1</b>		<b>1</b>	
<i><b>Розділ 2 Просторовий аналіз</b></i>				
<b>4</b>	<b>Тема 3. Геопросторовий аналіз об'єктів за допомогою буферних, оверлейних операцій</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>Тема 4. Класифікаційний та мережевий аналіз у ГІС</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>Контрольна робота 2</b>		<b>1</b>	
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>60</b>

Примітка: слід зазначити теми, винесені на самостійне вивчення.

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

Лекцій - **28 год.**

Лабораторні заняття - **28 год.**

Консультації - **4 год.**

Самостійна робота - **60 год.**

## 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. Бусыгин Б.С. Инструментарий геоинформационных систем : справочное пособие / Б. С. Бусыгин, И.Н. Гаркуша, Е.С. Серединин, А.Ю. Гаевенко - К, 2000. - 174 с.
4. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике. - М.: Мир, 1990.
5. Де Мерс. Географические информационные системы. Основы / Де Мерс, Н. Майкл; пер. с англ. - М.: Дата+, 1999. - 489 с.
6. 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.
7. 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.
8. Зацерковний В.І. Дистанційне зондування Землі. Фізичні основи / В.І. Зацерковний // Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2018. – 380 с.
9. Зацерковний В.І. Геоінформатика / В.І. Зацерковний, Л.В. Тустановська // Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2018. – 467 с.
10. 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.
11. Лурье И.К., Косиков А.Г., Ушакова Л.А. и др. Компьютерный практикум по цифровой обработке изображений и созданию ГИС/ Дистанционное зондирование и ГИС. – М.: Научный мир, 2004. – 148 с.
12. Основы геоинформатики: в 2 кн. / коллектив авторов. Под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издат. Центр «Академия», 2004. – 832с.

### Додаткові:

13. Кошкарев А.В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения: учебно-справочное пособие. – М.: ИГЕМ РАН, 2000. – 76с.
14. Новаковский Б.А., Прасолова А.И., Прасолов С.В. Цифровая картография: цифровые модели и электронные карты. – М.: изд-во МГУ, 2000. – 116с.
15. Серапинас Б.Б. Глобальные системы позиционирования. – М.: Каталог, 2002. – 106с.

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

1. Просторовий аналіз і його складові
2. Класифікація та функції просторового аналізу в ГІС
3. Алгоритм проведення просторового аналізу
4. Інтелектуальна обробка й аналіз інформації в ГІС
5. Обґрунтування необхідності та способи візуалізації в ГІС
6. Задачі візуалізації в ГІС
7. Аналогові, цифрові та електронні карти, як спосіб візуалізації даних у ГІС
8. Геозображення, як спосіб візуалізації в ГІС
9. Класифікація геозображень
10. Візуалізація векторних даних та растрових даних
11. Візуалізація транспортних мереж та поверхонь
12. Тривимірна візуалізація
13. Загальні відомості про способи геокодування
14. Геокодування в програмному забезпеченні ArcGIS
15. Види та підходи для здійснення генералізації в ГІС
16. Способи виконання геообробки
17. Виконання геообробки в ArcGIS
18. Необхідності растрово-векторних і векторно-растрових перетворень
19. Векторизація картографічного зображення
20. Розпізнавання зображень
21. Сегментація через підбір моделі. Перетворення Хоха
22. Робота з топологічною інформацією у векторних ГІС
23. Загальні відомості про функції вибору
24. Запити за місцем розташування (просторові запити)
25. Запити за атрибутами
26. Вибір даних на підставі топологічних відношень
27. Топологічна структура цифрової карти
28. Загальні відомості про картометричні операції та картометричні функції в ГІС
29. Визначення координат точки (місця розташування) на карті
30. Вимірювання відстаней по карті
31. Обчислення периметрів і площ полігонів
32. Визначення координат точки перетинання ліній
33. Визначення положення точкового об'єкта відносно полігона
34. Визначення особливих точок полігона
35. Оцінка форми лінійних об'єктів
36. Міри форми полігонів
37. Картометричні виміри в растрових моделях
38. Вимірювання об'ємів
39. Картометричні операції при морфометричному аналізі
40. Локальні операції
41. Операції сусідства (фокальні операції)
42. Зональні операції
43. Глобальні операції
44. Підходи до класифікації у ГІС
45. Методи класифікації у ГІС
46. Багатоваріантний аналіз і класифікації
47. Статистичні карти
48. Види оверлейних операцій
49. Оверлейні операції в растрових моделях та векторних моделях

50. Класифікація оверлеїв
51. Топологічні оператори ГІС ArcInfo для виконання оверлейних операцій
52. Створення буферної зони
53. Геодезичні та евклідові буферні зони
54. Загальні відомості про просторовий розподіл об'єктів
55. Використання кластерного аналізу в ГІС
56. Міри схожості (міри близькості), що використовуються в кластерному аналізі
57. Характеристики кластерів
58. Методи кластерного аналізу
59. Загальні відомості про мережі і мережевий аналіз
60. Особливості використання графових моделей

#### *Практичні питання*

1. Задати властивості висоти для плаваючих шарів та коефіцієнт вертикального перебільшення в програмі ArcGlobe
2. Додавання шарів драпірування рельєфу в програмі ArcGlobe.
3. Створення мозаїки за знімками.
4. Побудова цифрової моделі рельєфу за допомогою запитів та аналізу.
5. Використання інструментів вибірки для створення цифрової моделі долин.
6. Вирізання наборів даних в ArcGIS.
7. Створення растрової моделі рельєфу в ArcGIS.
8. Створення векторних об'єктів в ArcGIS.
9. Провести калькуляцію полів за кількісними даними в ArcGIS.
10. Створення шейп файлів за атрибутивними даними.
11. Створення анімації в ArcScene.
12. Згладжування векторних та растрових поверхонь.
13. Створення допоміжних класів просторових об'єктів для векторної трансформації.
14. Проведення векторної трансформації об'єктів.
15. Створення полігональних об'єктів із ліній.
16. Збереження супутникових знімків та топографічних карт різних масштабів у Tiff форматі в програмі SASPlanet.
17. Створення анімації руху об'єкта вздовж заздалегідь заданого маршруту.
18. Використання інструментів панелі «Копіювання» при векторизації.
19. Створення 3D моделі рельєфу.
20. Створення растрових поверхонь в ArgGIS.