

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННІ «Інститут геології»

Кафедра *геофізики*

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора інституту  
з навчальної роботи

  
Всеволод ДЕМИДОВ  
« 31 » *серпня* 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

*Фізика Землі*


для студентів

галузь знань  
спеціальність  
освітній рівень  
освітня програма  
блок дисциплін  
вид дисципліни

**10 Природничі науки**  
**103 Науки про Землю**  
**Бакалавр**  
**Геологія та менеджмент надрокористування**  
**Геофізика**  
**Вибіркова**

Форма навчання	денна <sup>2</sup>
Навчальний рік	2023/2024
Семестр	6
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік, курсова робота

Викладач: *Онищук Віктор Іванович, кандидат геологічних наук, завідувач кафедри геофізики, доцент*

Продовжено: на 2024/2025 н.р.  «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)  
на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)  
на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)


© Сергій ВИЖВА  
© Віктор ОНИЦУК

КИЇВ – 2023

Розробник: **Вижва Сергій Андрійович, доктор геологічних наук, професор кафедри геофізики, професор; Онищук Віктор Іванович, кандидат геологічних наук, завідувач кафедри геофізики, доцент**

Затверджено

Завідувач кафедри геофізики

 Віктор ОНИЩУК  
Протокол № 18 від «29» червня 2023 р.

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

Протокол № 1 від «31» серпня 2023 року

Голова науково-методичної комісії  Всеволод ДЕМИДОВ

**Мета дисципліни** – забезпечити формування у здобувачів знань з теорії та можливостей глобальної геофізики для різних прикладних задач, методики вимірювальних робіт, виконання обробки та аналізу спостережених даних, сприяти поширенню геофізики у повсякденній та соціальній діяльності.

**Вимоги до вибору навчальної дисципліни:**

1. Знання теоретичних основ з геофізичних методів досліджень.
2. Володіти навичками роботи з персональним комп'ютером

**Анотація навчальної дисципліни / референс:**

*В програмі дисципліни основна увага приділяється методам глобальної геофізики, а також загальним принципам будови апаратури та методики проведення вимірювань. Розглядаються підходи до вирішення прямих та обернених задач. Прийоми якісної та кількісної інтерпретації пояснюються на окремих аномаліях. Характеризуються області застосування методів глобальної геофізики на реальних прикладах. До розгляду включено загальні принципи постановки геофізичних завдань, огляд шляхів їх реалізації та ефективність.*

**Завдання (навчальні цілі):**

- ознайомити з термінологічним апаратом фізики Землі;
- надати фізико-математичні основи методів глобальної геофізики;
- пояснити принцип дослідження фізичного стану земної речовини та фізичних властивостей оболонок Землі;
- набуття здобувачами необхідних методологічних знань з прийомів якісної та кількісної інтерпретації даних глобальної геофізики;
- засвоєння здобувачами базових знань із застосування геофізичних досліджень для геологічних, інженерних та екологічних задач;
- ознайомлення з основними принципами комплексування геофізичних методів та виконання моніторингу небезпечних геологічних процесів.

**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	Основні поняття і терміни фізики Землі, класифікацію геофізичних методів та параметри, що досліджуються	лекція, самостійна робота	Письмова робота	до 15 %
1.2	Фізичні основи методів дослідження геосфер	лекція, самостійна робота	Письмова робота	до 15 %
1.3	Геологічну інтерпретацію якісним і кількісним змінам геофізичних полів	лекція, самостійна робота	Письмова робота	до 15 %
1.4	Принципи кількісного аналізу геофізичних даних	лекція, самостійна робота	Письмова робота	до 15 %
2.1	Вимірювати, обробляти та описувати результати геофізичних спостережень та пояснювати їх зв'язок з геологічними та техногенними об'єктами	лекція, самостійна робота	Письмова робота	до 10 %

2.2	Застосовувати фізичні параметри гірських порід для аналізу природних процесів і геологічної будови	лекція, самостійна робота	Письмова робота	до 10 %
3.1	Вміти організувати системи геофізичних спостережень для ефективного вирішення поставленої задачі	лекція	Письмова робота	до 10 %
4.1	Розуміння особистої відповідальності за професійні рішення які можуть давати інформацію про геологічне середовище	лекція	Письмова робота	до 10%

**Структура курсу:** лекційні заняття та самостійна робота студентів.

### **Схема формування оцінки: Форми оцінювання здобувачів**

#### **1. Семестрове оцінювання:**

- 1) Контрольна робота з будови і фізичних полів Землі та інших планет – 10 балів (рубіжна оцінка 6 бали)
- 2) Контрольна робота з прикладних аспектів фізики Землі – 10 балів (рубіжна оцінка 6 бали).
- 3) Курсова робота за дисципліною – 40 балів (рубіжна оцінка 24 бали). Оцінка виставляється відповідно базових критеріїв наведених в таблиці нижче в 100 балів та нормується до 40 балів за формулою:  
нормована оцінка за залік = оцінка за залік студента\*40/100
- 4) Оцінка самостійної роботи за виконання реферативних робіт – 20 балів (рубіжна оцінка 18 балів).

Базові критерії, які використовуються при оцінюванні курсових робіт

№ п/п	Вид роботи, який оцінюється	Відсоток у підсумковій оцінці за результатами захисту курсової роботи (%)
1	Теоретична та практична значимість основних результатів роботи	15
2	Відповідність отриманих результатів задачам, які ставились при написанні роботи	20
3	Власний внесок студента в основні результати роботи, які представлені до захисту	15
4	Відповідність до вимог оформлення роботи	5
5	Дотримання основних граматичних та стилістичних правил мови на якій представлена робота (як правило, української мови)	5
6	Доповідь студента, в якій необхідно представити основні результати власного дослідження у стислій формі	15

7	Якість презентаційного матеріалу доповіді (презентація, графічні додатки, лістинги коду)	10
8	Ґрунтовність відповідей на запитання за результатами доповіді (чіткість, повнота) та дотримання вимог академічної ввічливості	15
	<b>Загальна кількість балів</b>	<b>100</b>

**2. Підсумкове оцінювання у формі заліку:** <sup>1</sup> максимальна оцінка 20 балів, рубіжна оцінка 12 балів. Підсумкове оцінювання у формі заліку не є обов'язковим, при відмові від участі у даній формі оцінювання здобувач не отримає відповідні бали до підсумкової оцінки.

Результати навчальної діяльності здобувачів оцінюються за 100 бальною шкалою.

**Змістовні модулі (ЗМ) та захист курсової роботи формують бали, які виставляються за результатами роботи здобувача впродовж усього семестру, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру.**

	ЗМ1/Частина 1	ЗМ2/Частина 2	Курсова робота	залік	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	12	12	24	12	60
<b>Максимум</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Студент не допускається **до заліку**, якщо під час семестру набрав менше 16 балів,<sup>2</sup> та не захистив курсову роботу, отримавши оцінку нижчу за 24 бали.

**Організація оцінювання:** Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання 8 самостійних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі без обмеження інструментарію та техніки вирішення проблеми), курсової роботи та проведення двох письмових модульних контрольних робіт. Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмового заліку.

#### Шкала відповідності

<b>Зараховано / Passed</b>	60-100
<b>Не зараховано / Fail</b>	0-59

<sup>1</sup> Семестрову кількість балів формують бали, отримані студентом у процесі теоретичного засвоєння матеріалу з усіх розділів дисципліни, семінарських занять, виконання практичних, лабораторних, індивідуальних, підсумкових контрольних робіт, творчих робіт впродовж семестру, передбачених робочою навчальною програмою (**100 балів** - для залікових дисциплін, у випадку, якщо дисципліна завершується екзаменом, то розподіл здійснюється за таким алгоритмом: **60 балів (60%) – семестровий контроль і 40 балів (40%) – екзамен**).

<sup>2</sup> У випадку, коли дисципліна завершується екзаменом не менше – **20 балів**, а рекомендований мінімум **не менше 36 балів**, оскільки якщо студент на екзамені набрав менше **24 балів** (а це 60% від 40 балів, відведених на екзамен), то вони **не додаються** до семестрової оцінки незалежно від кількості балів, отриманих під час семестру, а в екзаменаційній відомості у графі «результуюча оцінка» переноситься лише кількість балів, отриманих під час семестру.

**СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І САМОСТІЙНИХ ЗАНЯТЬ**

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		лекції	Самостійна робота
<i>Частина 1. Будова і фізичні поля Землі та інших планет</i>			
1	<b>Вступ.</b> Місце фізики Землі в системі наук про Землю. <b>Тема 1.</b> Походження Сонячної системи і Землі	3	4
2	<b>Тема 2.</b> Фігура і гравітаційне поле Землі	4	4
3	<b>Тема 3.</b> Обертання Землі. Приливи в тілі Землі	4	4
4	<b>Тема 4.</b> Сейсмологія	6	4
5	<b>Тема 5.</b> Густина, сила тяжіння і тиск в надрах Землі	4	4
6	<b>Тема 6.</b> Геотермія	4	4
7	<b>Тема 7.</b> Магнетизм та електропровідність Землі	4	4
8	<b>Тема 8.</b> Фізика планет Сонячної системи	4	4
	<i>Контрольна робота 1</i>		2
<i>Частина 2. Прикладні аспекти фізики Землі</i>			
9	<b>Тема 9.</b> Глобальна еволюція Землі	5	4
10	<b>Тема 10.</b> Сейсмічна активність Землі і оцінка сейсмічної небезпеки	4	4
11	<b>Тема 11.</b> Геофізичний моніторинг небезпечних геологічних процесів	4	6
	<i>Контрольна робота 2</i>		2
	<i>Курсова робота</i>		16
	<i>Залікова робота з дисципліни</i>	2	
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>48</b>	<b>66<sup>3</sup></b>

**Загальний обсяг 120 год.**<sup>4</sup>, в тому числі:

Лекцій – **48 год.**

Консультації – **6 год.**

Самостійна робота – **66 год.**

<sup>3</sup> У робочій програмі навчальної дисципліни зазначається *реальна* кількість годин (*кратне 2 год.* – час тривалості пари).

<sup>4</sup> Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:<sup>5</sup>

### Основні:

1. Вижва С.А., Винниченко О.Б., Кендзера О.В. Вплив природних і техногенних процесів на потенційно небезпечні об'єкти.-К.: ВПЦ «Київський університет», 2008. – 240 с.
2. Тяпкін К. Ф.. Фізика Землі: підручник для студ. геол. спец. вузів / К. Ф. Тяпкін – Київ : Вища школа, 1998. – 291 с.
3. Сташук В.С., Сухорада А.В., Гузії М.І. Основи магнетизму (навчальний посібник для студентів I-II курсів геофізичної спеціальності. Вид. КДУ, 2004.-120с
4. Sharma, P. V. (1997). *Environmental and engineering geophysics*. Cambridge university press.
5. Griffiths, D. H., & King, R. F. (2013). *Applied geophysics for geologists and engineers: the elements of geophysical prospecting*. Elsevier.

### Додаткові:

1. Lowrie, W. (2007). *Fundamentals of geophysics*. Cambridge university press.
2. Telford, W. M., Telford, W. M., Geldart, L. P., Sheriff, R. E., & Sheriff, R. E. (1990). *Applied geophysics (Vol. 1)*. Cambridge university press.

---

<sup>5</sup> Основна: (Базова) до 10 фундаментальних, базових джерел. Додаткова: як правило - до 20 джерел в тому числі Інтернет ресурси

## Питання на залік

1. Стандартна сейсмічна модель Буллена.
2. Методи визначення температур в надрах Землі. Метод реперних точок.
3. Прецесія і нутація земної осі. Гідродинамічне стиснення Землі.
4. Природні і природно-техногенні катастрофи та їх роль у зміні сучасного обліку Землі.
5. Аномалії висот геоїда. Явище ізостазії.
6. Прогноз землетрусів.
7. Модель походження Всесвіту.
8. Методи фізики Землі. Роль порівняльної планетології у вивченні Землі.
9. Гравітаційне поле Землі по даним супутникової гравіметрії.
10. Сейсмічний розріз Землі.
11. Хімічна і мінералогічна моделі Землі.
12. Методи оцінки сейсмічної небезпеки.
13. Сучасні уявлення про походження хімічних елементів. Походження Землі як планети.
14. Модель "гарячої" Землі.
15. Модель формування Землі. Початковий тепловий стан Землі.
16. Напружений стан земних надр.
17. Сейсмічність Землі.
18. Модель генерації магнітного поля Землі.
19. Електропровідність Землі.
20. Фізика планет земної групи.
21. Тепловий стан Землі.
22. Зворотна задача сейсмології.
23. Ідентифікація природних і природно-техногенних загроз.
24. Інверсії магнітного поля Землі.
25. Рівняння Вільямсона-Адамса. Розподіл густини в надрах Землі.
26. Модель мінералогічного складу Землі.
27. Роль геофізичних досліджень мінералів і гірських порід в умовах високих тисків і температур.
28. Мінералогічний і хімічний склад Землі.
29. Гравітаційне поле і фігура Землі.
30. Елементи магнітного поля Землі. Магнітні аномалії.
31. Сейсмічна томографія.
32. Механізм джерела землетрусів.
33. Сучасні підходи до безпеки потенційно небезпечних об'єктів в аспекті їх сейсмічної вразливості.
34. Основні джерела тепла Землі.
35. Фізика Венери.
36. Модель глобальної еволюції Землі.
37. Фізика Марсу.
38. Сучасна динамічна модель Землі, як космічного тіла.
39. Земне ядро і його роль в тектонічній активності Землі.
40. Фізика планет зовнішньої групи.
41. Методика аналізу сейсмічного ризику територій розташування потенційно небезпечних об'єктів.
42. В'язкість Землі.
43. Тектоніка плит.
44. Будова земної кори по даним сейсмології.

45. *Механізм переносу тепла в надрах Землі.*
46. *Фізика Землі як наука. Її роль і значення в стабільному розвитку людства.*
47. *Основні закони геометричної сейсміки. Основні типи хвиль, що використовуються в сейсмології.*
48. *Модель розподілу густини, прискорення сили тяжіння, тиску в надрах Землі.*
49. *Фізика Місяця.*