

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННІ «Інститут геології»

Кафедра геофізики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Володимир ПАСЬК

2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Геофізичні методи досліджень

для здобувачів

галузь знань

спеціальність

освітній рівень

освітня програма

вид дисципліни

10 Природничі науки

103 «Науки про Землю»

Бакалавр

Геоєкологія та екосистемні послуги

Обов'язкова

Форма навчання

Навчальний рік

Семестр

Кількість кредитів ECTS

Мова викладання,

навчання та оцінювання

Форма заключного контролю

денна

2023/2024

2

3

українська

залік

Викладачі: *Безродна Ірина Миколаївна, доцент кафедри геофізики*

Безродний Дмитро Анатолійович, доцент кафедри геофізики

Продовжено: на 20__/20__ 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)

© Безродна І.М..

КИЇВ – 2023

Розробники: **Безродна Ірина Миколаївна**, кандидат геологічних наук, доцент
кафедри геофізики, старший науковий співробітник;

Безродний Дмитро Анатолійович, кандидат геологічних наук, доцент
кафедри геофізики, доцент.

Зав. кафедри фізичної географії та геоекології
географічного факультету

 (Мирисла Білош)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Протокол № 1 від «28» серпня 2023 р.

Схвалено науково - методичною комісією географічного факультету

Протокол № 6 від «28» серпня 2023 року

Голова науково-методичної комісії Наталія Корогодя А.К.

Мета дисципліни – забезпечити формування у здобувачів загальних знань з теорії та практичних можливостей геофізичних методів досліджень для розв'язання різних прикладних задач, здійснення польових вимірювальних робіт, виконання обробки, аналізу та первинної інтерпретації геофізичних даних, забезпечити знання щодо застосування геофізики у професійній та соціальній діяльності у різних галузях надрокористування, зокрема, геоекології.

Вимоги до вибору навчальної дисципліни:

1. Знання теоретичних основ фізики, математики та загальної геології.

Анотація навчальної дисципліни / референс:

В програмі дисципліни основна увага приділяється теоретичним і фізичним основам геофізичних методів, прикладній геофізиці, розглядаються принципи будови приладів та методики виконання вимірювальних робіт. Розглядаються підходи до розв'язку прямих та обернених задач геофізики; прийоми якісної та кількісної інтерпретації пояснюються на окремих прикладах. Наводяться області застосування геофізичних методів на реальних прикладах, зокрема, в геоекології. До розгляду включено загальні принципи постановки геофізичних завдань, огляд шляхів їх реалізації та ефективність їх застосування.

Завдання (навчальні цілі):

- ознайомити з термінологічним апаратом геофізики;
- надати фізико-математичні основи геофізичних методів;
- пояснити основні причини виникнення геофізичних полів та аномалій;
- охарактеризувати загальні принципи будови геофізичної апаратури та методики проведення польових робіт;
- набуття здобувачами необхідних методологічних знань з прийомів якісної та кількісної первинної інтерпретації даних геофізики;
- засвоєння здобувачами базових знань із застосування геофізичних досліджень для вирішення геологічних, інженерних та геоекологічних задач.

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК07. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК01. Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему.

ФК02. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.

ФК03. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

ФК04. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.

ФК07. Здатність проводити моніторинг природних 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 теоретичної геофізики, класифікацію геофізичних методів та їх досліджувані параметри	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 15 %
1.2	Методику робіт з польовими геофізичними приладами та лабораторним обладнанням	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 15 %

1.3	Обробку і основи геологічної інтерпретації і геофізичних даних	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 15 %
1.4	Принципи кількісного аналізу геофізичних даних	лекція, практичне заняття	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, практичне заняття	Письмова робота	до 10 %
2.2	Застосовувати фізичні параметри гірських порід для аналізу природних процесів і геологічного складу порід при екологічних дослідженнях	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 10 %
3.1	Вміти організувати бригадну геофізичну зйомку для ефективного вирішення поставленої задачі	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 10 %
4.1	Розуміння особистої відповідальності за професійні рішення, які можуть давати інформацію про геологічне середовище при екологічних дослідженнях	лекція, практичне заняття	Залік	до 10%

Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	4.1
Програмні результати навчання								
ПР01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю, геоекології, маркетингу й відновлення екосистемних послуг.	+	+	+	+	+	+		
ПР05. Вміти проводити польові та лабораторні геоекологічні дослідження.	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, геоекології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.		+	+	+	+	+		
ПР08. Обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів.			+	+	+	+		
ПР09. Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.			+	+	+	+		
ПР10. Аналізувати склад і будову геосфер на різних просторово-часових масштабах.						+	+	
ПР11. Впорядковувати і узагальнювати							+	+

матеріали польових та лабораторних геоекологічних досліджень.								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

Структура курсу: лекційні та практичні заняття та самостійна робота здобувачів.

Схема формування оцінки:

Форми оцінювання здобувачів

1. Семестрове оцінювання:

- 1) Контрольна робота – 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів)
- 2) Оцінка за виконання та захист всіх практичних робіт – 35 балів (рубіжна оцінка 21 бал).
- 3) Оцінка за виконання реферативної самостійної роботи – 5 балів (рубіжна оцінка 3 бали)

2. Підсумкове оцінювання у формі заліку: максимальна оцінка 20 балів, рубіжна оцінка 12 балів.

Результати навчальної діяльності здобувачів оцінюються за 100 бальною шкалою.

Змістовні модулі (ЗМ) 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	залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	30	18	12	60
Максимум	50	30	20	100

Здобувач не допускається **до заліку**, якщо під час семестру набрав менше 48 балів.² Оцінка за залік не може бути меншою **12 балів** для отримання загальної позитивної оцінки за курс.

Організація оцінювання: Контроль передбачає: оцінювання виконаних 10 практичних робіт (30 год.), де здобувачі мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі, використовуючи окреслені викладачем методи та засоби, написання здобувачами двох самостійних реферативних робіт та проведення 2 письмових контрольних робіт. Семестровий контроль проводиться у формі заліку.

Загалом, формування оцінки спирається на «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка», введеного в дію наказом № 170-32 від 11 квітня 2022 року.

Шкала відповідності

Зараховано /Passed	60-100
Не зараховано/ Fail	0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	Самостійна робота
	Вступ. Місце геофізики в системі наук про Землю та екології, зокрема.	1		
1	Тема 1. Петрофізика.	2	6	8
2	Тема 2. Ядерна геофізика	2	6	5
3	Тема 3. Гравіметрія	1	2	3
4	Тема 4. Магнітометрія	2	4	5
	Контрольна робота 1			2
5	Тема 5. Електрометрія	2	4	7
6	Тема 6. Сейсмометрія	2	2	5
7	Тема 7. Геофізичні дослідження свердловин	2	4	2
	Контрольна робота 2			7
	Залік		2	
	ВСЬОГО	14	30 ³	46

Загальний обсяг 90 год.⁴, в тому числі:

Лекції – 14 год.

Практичні заняття - 30 год.

Самостійна робота - 46 год.

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

⁴ Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

Основна:

1. Толстой М.І., Гожик А. П., Рева М. В., Степанюк В. П., Сухорада А. В. *Основи геофізики (методи розвідувальної геофізики): Підручник.* – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. – 446 с.
2. Тяпкін К.Ф., Тяпкін О.К., Якимчук М.А. *Основи геофізики: Підручник.* – К.: „Карбон Лтд”, 2000. – 248 с.
3. Безродна І.М. *Посібник з лабораторного практикуму з курсу «Петрофізика»* // [Електронний ресурс], – Режим доступу: http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/lab_Petrophysics.pdf.
4. Безродна І.М., Гожик А.П. *Петрофізика: навчальний посібник.* – К.: ВПЦ «Київський університет», 2018. – 256 с.
5. Безродний Д.А., Безродна І.М. *Гравіметрія. Теорія. Апаратура і методика. Застосування.* 2022. 477 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/Gravimetriya22.pdf>
6. Вишва С.А., Онищук І.І., Черняєв О.П. *Ядерна геофізика.* К.: ВПЦ «Київський університет», 2012. 608 с.
7. Вишва С.А., Рева М.В., Онищук І.І., Онищук В.І. *Електрометрія. Посібник із навчальної геофізичної практики.* – К.: ВПЦ «Київський університет», 2014.
8. *Інженерна геофізика: підручник* / С.А. Вишва, В.І. Онищук, І.І. Онищук, М.В. Рева. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2018. – 592 с.
9. Курганський В. М., Тішаєв І. В. *Електричні та електромагнітні методи дослідження свердловин: Навчальний посібник* - К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2011.-175 с
10. Продайвода Г.Т., Трипільський О.А., Чулков С.С. *Сейсморозвідка: підручник* – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 351 с.
11. *Радіоактивні методи геофізичних досліджень свердловин: підручник* / С.А. Вишва, В.І. Онищук, І.І. Онищук, О.В. Шабатура. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2020. – 269 с.
12. *Сейсморозвідка: підручник* / Г.Т. Продайвода, П.М. Кузьменко, А.П. Тищенко, О.А. Трипільський. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2019.
13. Стащук В.С., Сухорада А.В., Гузій М.І. *Основи магнетизму (навчальний посібник для здобувачів I-II курсів геофізичної спеціальності. Вид. КДУ, 2004.-120с.*
14. Степанюк, В. П. *Нафтогазопрошукова геофізика: підручник* / В. П. Степанюк, О. П. Петровський, С. Г. Анікеєв. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. – 296 с.
15. Штогрин, М. В. *Основи геофізики [Текст] : лабораторний практикум* / М. В. Штогрин, Б. Б. Габльовський. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. – 224 с.

Додаткова:

1. Griffiths, D. H., & King, R. F. (2013). *Applied geophysics for geologists and engineers: the elements of geophysical prospecting.* Elsevier.
2. Lowrie, W. (2007). *Fundamentals of geophysics.* Cambridge university press.
3. Sharma, P. V. (1997). *Environmental and engineering geophysics.* Cambridge university press.
4. Telford, W. M., Telford, W. M., Geldart, L. P., Sheriff, R. E., & Sheriff, R. E. (1990). *Applied geophysics (Vol. 1).* Cambridge university press.

⁵ В тому числі Інтернет ресурси

ПИТАННЯ НА ЗАЛІК

1. Класифікація методів розвідувальної геофізики.
2. Петрофізика, групи параметрів, задачі, що вирішуються.
3. Фільтраційно-ємнісні параметри в петрофізиці, їх характеристика.
4. Методи вивчення густини порід в лабораторних умовах.
5. Методи вивчення питомого електричного опору порід в лабораторних умовах.
6. Принципи якісної і кількісної інтерпретації геофізичних даних.
7. Гравітаційне поле та фігура Землі.
8. Гравітаційні аномалії та їх природа, поправки до аномалій сили тяжіння.
9. Апаратура для вимірювання сили тяжіння.
10. Абсолютні і відносні вимірювання сили тяжіння.
11. Методика гравіметричних робіт при проведенні регіональних і детальних досліджень.
12. Якісна і кількісна інтерпретація гравіметричних даних.
13. Магнітне поле Землі і його елементи. Природа магнітного поля.
14. Структура магнітного поля Землі. Нормальне та аномальне магнітне поле.
15. Магніторозвідувальна апаратура.
16. Методика польових магнітних зйомок та побудова карт аномального магнітного поля.
17. Варіації магнітного поля, їх природа та методика врахування при магнітних зйомках.
18. Якісна і кількісна інтерпретація магнітометричних даних.
19. Природа та властивості радіоактивних випромінювань. Взаємодія їх з речовиною.
20. Способи реєстрації радіоактивних випромінювань, їх суть.
21. Лабораторні методи вимірювання природної радіоактивності.
22. Польові методи радіометричних досліджень.
23. Ядерно-фізичні методи.
24. Узагальнені характеристики геоелектричного розрізу.
25. Класифікація методів електророзвідки на постійному струмі.
26. Апаратура електричного профілювання і зондування.
27. Методи електричного профілювання та область їх застосування.
28. Методи електричних зондувань геоелектричного розрізу та область їх застосування.
29. Загальні принципи інтерпретації даних електричних зондувань.
30. Сутність методів електророзвідки на змінному струмі.
31. Типи сейсмічних хвиль.
32. Особливості збудження та прийому сейсмічних хвиль, сейсмічна апаратура.
33. Системи спостереження в сейсморозвідці.
34. Годографи прямої, відбитої та головної заломленої хвиль.
35. Метод відбитих хвиль у модифікації спільної глибинної точки (СГТ).
36. Кореляційний метод заломлених хвиль (КМЗХ).
37. Вертикальне сейсмічне профілювання.
38. Класифікація методів ГДС.
39. Особливості умов вимірювань у свердловинах.
40. Електричні методи ГДС, їх сутність та класифікація.
41. Радіоактивні методи ГДС, їх сутність та класифікація.
42. Акустичні методи ГДС, їх сутність та класифікація.
43. Застосування методів ГДС при розв'язанні геоекологічних задач.
44. Принципи інтерпретації даних ГДС.