

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННІ «Інститут геології»

Кафедра *геофізики*

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник директора інституту
з навчальної роботи
Всеволод ДЕМИДОВ *В.М. Демидов*
«30» серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інженерна геофізика

для студентів

галузь знань **10 Природничі науки**
спеціальність **103 Науки про Землю**
освітній рівень **магістр**
освітня програма **Геофізика**
блок дисциплін **Прикладна геофізика**
вид дисципліни **вибіркова**

Форма навчання **денна**
Навчальний рік **2024/2025**
Семестр **3**
Кількість кредитів ECTS **6**
Мова викладання,
навчання та оцінювання **українська**
Форма заключного контролю **іспит**

Викладачі: *Шабатура Олександр Вікторович, доктор геологічних наук, доцент кафедри геофізики, доцент*

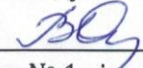
Продовжено: на 20__/20__ н.р. _____ «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__/20__ н.р. _____ «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__/20__ н.р. _____ «__»__ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

© Олександр Шабатура, 2024 рік

КИЇВ - 2024

Розробники: **Вижва Сергій Андрійович, доктор геологічних наук, професор
кафедри геофізики, директор**

**Шабатура Олександр Вікторович, доктор геологічних наук, доцент кафедри
геофізики, доцент**

Затверджено
Завідувач кафедри геофізики
 Віктор ОНИЦУК
Протокол № 1 від «29» серпня 2024 р.

Схвалено науково - методичною комісією інституту **ННІ «Інститут геології»**
Протокол № 1 від «30» серпня 2024 року

Голова науково-методичної комісії  Всеволод ДЕМИДОВ

Мета дисципліни – забезпечити формування у студентів знань з теорії та можливостей геофізичних методів для вирішення інженерних задач, здійснення вимірювальних робіт, виконання обробки та аналізу спостережених даних, сприяти поширенню інженерної геофізики у повсякденній професійній та соціальній діяльності.

Вимоги до вибору навчальної дисципліни:

1. Знання теоретичних основ фізики, математики, геометрії та геофізики.

Анотація навчальної дисципліни / референс:

В програмі дисципліни основна увага приділяється прикладній геофізиці та методиці виконання вимірювальних робіт. Розглядаються підходи до розв'язку прямих та обернених задач. Прийоми якісної та кількісної інтерпретації пояснюються на окремих аномаліях. Характеризуються області застосування інженерної 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 інженерної геофізики;
- надати фізико-математичні основи геофізичних методів;
- пояснити основні причини виникнення геофізичних полів;
- охарактеризувати загальні принципи будови геофізичної апаратури та методики проведення польових робіт;
- набуття студентами необхідних методологічних знань з прийомів якісної та кількісної інтерпретації даних інженерної геофізики;
- засвоєння студентами базових знань із застосування геофізичних досліджень для вирішення інженерних задач;
- ознайомлення з основними принципами комплексування геофізичних методів при організації 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 інженерної геофізики, класифікацію геофізичних методів та їх досліджувані параметри	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 10 %
1.2	Комплекс геофізичних методів для пошуків пластових і тріщинних підземних вод	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 10 %
1.3	Комплекс геофізичних методів для літологічного розчленування верхньої частини розрізу	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 10 %
1.4	Методи досліджень фізико-механічних властивостей ґрунтів та їх застосування	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 10 %
1.5	Способи вивчення сейсмічності та сейсмічного районування.	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 10 %
1.6	Методи інженерної геофізики для вивчення підземних пустот, зсувонебезпечних територій та процесів підтоплення	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 10 %

1.7	Вибір раціонального комплексу геофізичних методів з метою дослідження геологічної основи будівель та споруд	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 10 %
1.8	Вивчення скельних порід та відстеження покрівлі мерзлих порід методами інженерної геофізики	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 10 %
2.1	Вимірювати, обробляти дані геофізичних спостережень та проводити їхню геологічну інтерпретацію	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5%
2.2	Виконувати польові та лабораторні геофізичні вимірювання в маршрутному профільному та площинному варіантах	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5%
3.1	Вміти організувати бригадну геофізичну зйомку для ефективного вирішення поставленої задачі	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5%
4.1	Розуміння особистої відповідальності за професійні рішення, які можуть давати інформацію про геологічне середовище	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5%

Структура курсу: лекційні та практичні заняття і самостійна робота студентів.

Схема формування оцінки:

Форми оцінювання студентів

1. Семестрове оцінювання:

- 1) Контрольна робота з геофізичного вивчення рівня підземних вод – 5 балів (рубіжна оцінка 3 бали)
- 2) Контрольна робота з літологічного розчленування геофізичними методами верхньої частини розрізу – 5 балів (рубіжна оцінка 3 бали).
- 3) Контрольна робота з дослідження стану техногенних об'єктів геофізичними методами – 5 балів (рубіжна оцінка 3 бали).
- 4) Оцінка за виконання та захист робіт на практичних заняттях – 45 балів (рубіжна оцінка 27 балів).

2. Підсумкове оцінювання у формі іспиту¹: максимальна оцінка 40 балів, рубіжна оцінка 24 бали.

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою.

Змістовні модулі (ЗМ) формують бали, які виставляються за результатами роботи студента впродовж усього семестру, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру. Підсумкова оцінка складається із суми балів за змістовні модулі та балів за іспит.

¹ 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**).

	ЗМ1/Частина 1	ЗМ2/Частина 2	ЗМ3/Частина 3	іспит	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	<i>12</i>	<i>12</i>	<i>12</i>	<i>24</i>	<i>60</i>
Максимум	20	20	20	40	100

*Студент не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше 20 балів.² Оцінка за іспит не може бути меншою **24 балів** для отримання загальної позитивної оцінки за курс.*

Організація оцінювання: *Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання 7 практичних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби) та проведення 3 письмових модульних 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

² 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 ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	Самостійна робота
<i>Частина 1. Гідрогеологічні та геологічні задачі інженерної геофізики</i>				
1	Вступ. Інженерна геофізика в системі наук про Землю. Тема 1. Воднофізичні характеристики ґрунтів. Пошуки пластових і тріщинних підземних вод геофізичними методами	4	4	19
2	Тема 2. Літологічне розчленування розрізу комплексом геофізичних методів	6	4	20
	<i>Контрольна робота 1</i>			1
<i>Частина 2. Геофізичні методи при вирішенні завдань інженерної геофізики</i>				
3	Тема 3. Дослідження територій розташування потенційно небезпечних об'єктів. Вибір пунктів, площадок та місць розташування основних споруд	4	4	19
4	Тема 4. Вивчення фізико-механічних властивостей ґрунтів. Сейсмоакустичні методи досліджень	4	4	20
	<i>Контрольна робота 2</i>			1
<i>Частина 3. Геофізичний моніторинг довкілля</i>				
5	Тема 5. Дослідження екзогенних процесів (зсуви, підтоплення, карст)	4	4	19
6	Тема 6. Мікросейсморайонування територій	4	4	10
7	Тема 7. Радіоекологічний моніторинг	2	4	10
	<i>Контрольна робота 3</i>			1
	ВСЬОГО	28	28	120

Загальний обсяг 180 год.³, в тому числі:

Лекцій – 28 год.

Практичні заняття – 28 год.

Консультації – 4 год.

Самостійна робота – 120 год.

³ Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:⁴

Основна:

1. Вижва С.А., Онищук В.І., Онищук І.І., Рева М.В. (2019). [Інженерна геофізика](#). Підручник. Київ: ВПЦ “Київський університет”, 623 с.
2. Вижва С.А., Онищук І.І., Черняєв О.П. (2012). [Ядерна геофізика](#). Київ: ВПЦ “Київський університет”, 608 с.
3. Вижва С.А., Рева М.В., Онищук І.І., Онищук В.І. (2014). [Електрометрія](#). Посібник із навчальної геофізичної практики. Київ: ВПЦ «Київський університет», 303 с.
4. Толстой М.І., Гожик А.П., Рева М.В. та ін. (2006). [Основи геофізики](#). Київ: ВПЦ «Київський університет», 416 с.
5. Інженерно-геологічні дослідження для будівництва: Навч. посібник / О. С. Борзяк, В. А. Лютий, О. В. Романенко та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2022.
6. Vikhot, Yuriy & Fourman, Vitaly & Pavlyuk, Oksana. (2017). Основи геофізики (фізика геологічних середовищ) : навчальний посібник з практикуму для студентів геологічного факультету ЛНУ імені Івана Франка.
7. Knödel K., Lange G., Voigt H.-J. (2007). Environmental Geology Handbook of Field Methods and Case Studies. Springer

Додаткова:

1. Al-Khafaji, Wadhah. (2020) Lectures in Engineering Geophysics.
2. McClumont, A. et al. (2016) Engineering Geophysics. 143-154. 10.4133/SAGEEP.29-028.
3. Sharma P. V. (1997) Environmental and engineering geophysics. Cambridge University Press
4. Everett M. E. (2013) Near-surface applied geophysics. Cambridge University Press
5. Kirsch R. (ed.) (2009) Groundwater Geophysics - A Tool for Hydrogeology. Springer
6. Butler D. K. (2005). Near-surface geophysics. SEG Scientific journals: Near-surface geophysics, Journal of Engineering and Geophysics etc.

⁴ Основна: (Базова) до 10 фундаментальних, базових джерел. Додаткова: як правило - до 20 джерел в тому числі Інтернет ресурси

Питання до іспиту

1. Як застосовується гравіметрія в інженерній геофізиці?
2. Як застосовується магнітометрія в інженерній геофізиці?
3. Як застосовується електрометрія в інженерній геофізиці?
4. Як застосовується сейсмометрія в інженерній геофізиці?
5. Як застосовується ядерна геофізика в інженерній геофізиці?
6. Як застосовується термометрія в інженерній геофізиці?
7. Як застосовується каротаж та просвічування в інженерній геофізиці?
8. Як вивчаються гідрогеологічних завдання геофізичними методами?
9. Як вивчаються інженерно-геологічні завдання геофізичними методами?
10. Які методи застосовуються в археологічній та геотехнічній геофізиці?
11. Як знаходять ґрунтові та артезіанські води методами інженерної геофізики?
12. Як вивчається динаміка підземних вод методами інженерної геофізики?
13. Як вимірюється температура і мінералізація води методами інженерної геофізики?
14. Як вивчаються тріщинуваті і пластові води методами інженерної геофізики?
15. Як вивчаються водотривкі породи методами інженерної геофізики?
16. Як вивчаються водопроникні породи методами інженерної геофізики?
17. Як вивчаються льодовики та вічна мерзлота методами інженерної геофізики?
18. Як виконується картування поверхні корінних порід методами інженерної геофізики?
19. Як вивчаються тріщинуватість порід методами інженерної геофізики?
20. Як досліджуються карстові форми методами інженерної геофізики?
21. Як вивчається густина гірських порід методами інженерної геофізики?
22. Як вимірюються пружні модулі порід методами інженерної геофізики?
23. Як досліджується вологість гірських порід методами інженерної геофізики?
24. Як вивчається сейсмостійкість методами інженерної геофізики?
25. Як знаходять приповерхневі пустоти в інженерній геофізиці?
26. Як досліджують кратери в інженерній геофізиці?
27. Як виконується моніторинг просідання солі та руху брекчій в інженерній геофізиці?
28. Як вивчається масив льоду в інженерній геофізиці?
29. Для чого виконується моніторинг прискорення сили тяжіння в інженерній геофізиці?
30. Як виконується оцінка стану будівельних об'єктів
31. Як вивчаються зсувні процеси в інженерній геофізиці?
32. Як застосовується інженерна геофізика для дослідження процесів підтоплення?
33. Як застосовується інженерна геофізика для будівництва?
34. Як застосовується інженерна геофізика для контролю за станом трубопроводів?
35. Як проводиться сейсмічне мікрорайонування території?