КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННІ «Інститут геології»

Кафедра ***геофізики***

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник директора інституту
з навчальної роботи
_____ Всеволод ДЕМИДОВ
«29» серпня 2025 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	**2025/2026**
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*

Онищук Віктор Іванович, кандидат геологічних наук, завідувач 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)

© Олександр Шабатура, 2024 рік

КИЇВ – 2025

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

Онищук Віктор Іванович, кандидат геологічних наук, завідувач кафедри геофізики

Затверджено

Завідувач кафедри геофізики

_____ Віктор ОНИЩУК

Протокол № 1 від «26» серпня 2025 р.

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

Протокол № 1 від «29» серпня 2025 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, геофізики та обчислювальних методів.

Анотація навчальної дисципліни / референс**:**

В програмі дисципліни основна увага приділяється прикладній геофізиці та методиці виконання вимірювальних робіт. Характеризуються області застосування інженерної та екологічної геофізики на реальних польових 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 датчиків 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 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 грунтів 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 їх геологічну інтерпретацію*	*лекція, практичне заняття*	*Письмова робота*	*до 5%*
2.2	*Виконувати польові та лабораторні геофізичні вимірювання в маршрутному профільному та площинному варіанту*	*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 іспиту*[1]: *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
Мінімум	*12*	*12*	*12*	*24*	*60*
Максимум	**20**	**20**	**20**	**40**	**100**

*Студент не допускається **до екзамену**, 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 10 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
Частина 1. *Гідрогеологічні та геологічні задачі інженерної геофізики*				
1	**Вступ**. Інженерна геофізика в системі наук про Землю.	4		16
2	**Тема 1.** Геомеханічні характеристики грунтів. Пошуки пластових і тріщинних підземних вод геофізичними методами	2	4	14
3	**Тема 2.** Літологічне розчленування розрізу комплексом геофізичних методів	3	4	16
4	**Тема 3.** Дослідження екзогенних процесів (зсуви, підтоплення, карст)	4	4	16
	Контрольна робота 1	1		
Частина 2. *Геофізичні методи при вирішенні завдань інженерної геофізики*				
5	**Тема 5.** Дослідження територій розташування потенційно небезпечних об`єктів. Вибір пунктів, площадок та місць розташування основних споруд.	3	4	16
6	**Тема 5**. Геофізичні дослідження для транспортної інфраструктури	3	4	16
7	**Тема 6**. Сейсмоакустичні методи досліджень Мікросейсморайонування територій	2	4	11
	Контрольна робота 2	1		
Частина 3. *Екологічна геофізика*				
8	**Тема 7.** Екологічна геофізика	4	4	16
	Контрольна робота 3	1		
	Екзаменаційна робота з дисципліни			
	ВСЬОГО	**28**	**28**[3]	**121**

Примітка: слід зазначити теми, винесені на самостійне вивчення

Загальний обсяг ***180*** *год.*[4]**,** в тому числі:
Лекцій **– *28*** *год.*
Практичні заняття **– *28*** *год.*
Консультації **– 3** *год.*
Самостійна робота **– *121*** *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.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:[5]

Основна:

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

Додаткова:

6. *Вижва С.А., Онищук І.І., Черняєв О.П. Ядерна геофізика. / С.А. Вижва, І.І. Онищук, О.П. Черняєв. : – К. ВПЦ «Київський університет», 2012. – 608 с.*
7. *Навчальний посібник для самостійної роботи студентів з організації та підготовки до лабораторних робіт за денною, дистанційною і заочною формами навчання з дисципліни «Геофізика та інтерпретація даних геофізичних досліджень свердловин» для спеціальності 103 «Науки про Землю». – Полтава: НУПП імені Ю.Кондратюка, 2021.– 80 с.*
8. *Толстой М.І., Гожик А.П., Рева М.В. та ін. Основи геофізики. – Київ.: ВПЦ "Київський університет", 2006. 446 с.*
9. *Al-Khafaji, Wadhah. (2020). Lectures in Engineering Geophysics.*
10. *Mcclymont, A. & Martin, Lee & Hildahl, Tom & Niederleithinger, Ernst & Fechner, Thomas & Mackens, Sonja & Galindo Guerreros, Julio Cesar & Mooney, Michael & Bearce, Richard & Carnevale, Mario & Wodajo, Leti & Hickey, Craig & Abera, Liya & DeMarco, Matthew & Tinkey, Yajai & Sack, Dennis & Karaoulis, Marios & Kleine, Marco & Werf, Mike & Chahr, Sumedha. (2016). Engineering Geophysics. 143-154. 10.4133/SAGEEP.29-028.*
11. *Sharma P. V., 1997. Environmental and engineering geophysics. Cambridge University Press*
12. *Everett M. E., 2013. Near-surface applied geophysics. Cambridge University Press*
13. *Kirsch R. (editor), 2009. Groundwater Geophysics - A Tool for Hydrogeology. Springer*
14. *Butler D. K., 2005. Near-surface geophysics. SEG*
15. *Scientific journals: Near-surface geophysics, Journal of Engineering and Geophysics etc.*

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

ТЕМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

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 грунтові 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?