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

Геофізичний моніторинг геологічного середовища

для студентів

галузь знань	**10 Природничі науки**
спеціальність	**103 Науки про Землю**
освітній рівень	**магістр**
освітня програма	**Геологія, Геофізика, Гідрогеологія**
вид дисципліни	**вибіркова**

Форма навчання	**денна**
Навчальний рік	**2025/2026**
Семестр	**3**
Кількість кредитів ECTS	**4**
Мова викладання, навчання та оцінювання	**українська**
Форма заключного контролю	**залік**

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

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)

© Віктор Онищук, Олександр Шабатура, 2025 рік

КИЇВ – 2025

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

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

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 – набуття студентами теоретичних знань та практичних навичок використання сучасних геофізичних методів і систем моніторингу для комплексної оцінки стану, прогнозування змін та вирішення прикладних задач у геологічному середовищі в інтересах екології, безпеки, інфраструктурного будівництва та ресурсокористування.

Вимоги до вибору навчальної дисципліни:

1. Знання теоретичних основ геології, фізики, математики, геофізики.

Анотація навчальної дисципліни / референс**:**

В програмі дисципліни основна увага приділена сучасним геофізичних методів (сейсмічних, електричних, радіометричних), що використовуються для неінвазивного дослідження та моніторингу надр Землі; комплексної оцінки стану геологічного середовища для виявлення природних небезпек (зсуви, карст, сейсміка) та контролю антропогенного впливу (забруднення, відвали, зберігання CO_2). Навчальний матеріал охоплює широкі практичні застосування у сферах інженерної та ресурсної геології, екологічної геофізики, а також спеціалізовані області (кріогеофізика, археологічна геофізика тощо). Основним методичним засобом викладання курсу є семінарські заняття.

Завдання (навчальні цілі):

- *Опанувати методи екологічної геофізики для виявлення та контролю забруднення (включно з радіоактивністю), а також оцінювати запаси гідрогеологічних та ресурсних об'єктів. (Теми 4, 9, 10)*
- *Розуміти особливості геофізичного моніторингу в складних умовах, таких як кріогеофізика (вічна мерзлота), океанічна та гірнича геофізика (відвали, зберігання CO2). (Теми 5, 7, 11)*
- *Здобути навички комплексування різних методів, використання новітніх технологій та застосування геофізики у нетрадиційних сферах, наприклад, в археології. (Теми 1, 8, 12)*

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, класифікацію геофізичних методів та їх досліджувані параметри	Лекція, лабораторне заняття	Письмова робота	до 5 %
1.2	Комплекс геофізичних методів для інженерії і моніторингу небезпечних геологічних процесів	Семінарське заняття	Письмова робота	до 10 %
1.3	Комплекс геофізичних методів для ресурсів неглибокого залягання і екологічних завдань	Семінарське заняття	Письмова робота	до 10 %
1.4	Комплекс геофізичних методів для археології	Семінарське заняття	Письмова робота	до 10 %
1.5	Комплекс геофізичних методів для вивчення підземних вод, океанічної і морської геофізики	Семінарське заняття	Письмова робота	до 10 %
1.6	Комплекс геофізичних методів для гірництва, рециклінгу та «зеленої» економіки	Семінарське заняття	Письмова робота	до 10%
2.1	Вимірювати, обробляти дані геофізичних спостережень та проводити їх геологічну інтерпретацію	лекція	Практична робота	до 30%

2.2	Вміти організовувати польові та лабораторні геофізичні вимірювання	лекція	Практична робота	до 5%
3.1	Вміти організувати бригадну роботу для ефективного вирішення поставленої задачі	лекція	Практична робота	до 5%
4.1	Розуміння особистої відповідальності за професійні рішення, які можуть давати інформацію про геологічне середовище	лекція	Практична робота	до 5%

***Структура курсу**: семінарські, практичні заняття і самостійна робота студентів.*

Схема формування оцінки:

Форми оцінювання студентів

1. Семестрове оцінювання:

1) Оцінка за виконання та захист робіт на практичних заняттях – 30 балів (рубіжна оцінка 8 балів).

2) Оцінка за виконання та захист робіт на семінарських заняттях – 50 балів (рубіжна оцінка 12 балів).

3) Залікова робота – 20 балів (рубіжна оцінка 4 бали)

2. Підсумкове оцінювання *у формі заліку*: *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 студент не отримає відповідні бали до підсумкової оцінки. 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 залікову роботу.*

	ЗМ1	ЗМ2	залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	*18*	*30*	*12*	*60*
Максимум	**30**	**50**	**20**	**100**

*Студент не допускається **до заліку**, якщо під час семестру набрав менше 40 балів.*

Організація оцінювання: *Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання практичної роботи (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби), підготовку чотирьох доповідей на семінарських заняттях та проведення письмової залікової контрольної роботи.*

Шкала відповідності

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні, семінари	самостійна робота
1	**Тема 1.** Сучасні системи моніторингу довкілля	4	10	10
2	**Тема 2**. Зсуви, інженерна геологія та інфраструктура, недеструктивний контроль	2		7
3	**Тема 3.** Карст	2		6
4	**Тема 4.** Екологічна геофізика, забруднення та радіоактивність	2		7
5	**Тема 5**. Кріогеофізика	2		6
6	**Тема 6.** Геотермальна енергія та вулканічна діяльність, сейсмічна небезпека	2		7
7	**Тема 7.** Гірнича геофізика, відвали та зберігання CO_2	2		7
8	**Тема 8**. Археологічна геофізика	2		7
9	**Тема 9.** Гідрогеологія	2		6
10	**Тема 10.** Ресурсна геологія	2		6
11	**Тема 11.** Океанічна та морська геофізика	2		6
12	**Тема 12.** Новітні методи та комплексування	2		6
	Залікова робота	2		
	ВСЬОГО	**28**	**10**	**81**

Примітка: слід зазначити теми, винесені на самостійне вивчення

Загальний обсяг *120 год.* [1]**,** в тому числі:
Лекцій **– *28 год.***
Лабораторні заняття **– *10 год.***
Консультації **– *1 год.***
Самостійна робота **– *81 год.***

[1] Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

Основна:

1. Адаменко, О.М., Квятковський, Г.Й. (2000). *Екологічна геофізика*: підручник. Ч.1. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ.
2. Коржнев, М.М. (2005). *Екологічна геологія*: підручник. Київ : ВПЦ «Київський університет».
3. Борзяк, О.С., Лютий, В.А., Романенко, О.В. та ін. (2022). *Інженерно-геологічні дослідження для будівництва*. Навчальний посібник. Харків : УкрДУЗТ.
4. Вижва, С.А., Онищук, В.І., Онищук, І.І., Рева, М.В. (2018). *Інженерна геофізика*. Підручник. Київ : ВПЦ «Київський університет».
5. Степанюк, В.П. (2002). Екологічна геофізика: навчальний посібник. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ.
6. Толстой, М.І., Гожик, А.П., Рева, М.В. та ін. (2006). *Основи геофізики*. Київ : ВПЦ «Київський університет».

Додаткова:

1. McCann, D.M., Fenning, P.J. (Eds). (1994). Modern Geophysics in Engineering Geology. Geological Society of London.
2. Mikada, H. et al. (2023). Active Geophysical Monitoring, 3rd Edition. Elsevier.
3. Milsom, J., and Eriksen, A. (2020). Field Geophysics, 5th Edition.
4. Reynolds, J.M. (2011). An Introduction to Applied and Environmental Geophysics, 2nd Edition. Wiley-Blackwell.
5. Sharma, P.V. (1997). Environmental and Engineering Geophysics. Cambridge University Press.
6. Scholz, C.H. (2019). The Mechanics of Earthquakes and Faulting, 3rd Edition. Cambridge University Press.
7. Vesic, S. (Ed.). (2022). Geophysical Monitoring for Geologic Carbon Storage. Wiley.

ПИТАННЯ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Геофізичні моніторингові системи (Тема 1)

- Інструментальні мережі
- Дані дистанційні
- Бездротові сенсори
- Обробка даних

Інженерна геофізика та небезпеки (Теми 2, 3)

- Зсувний моніторинг
- Георадар для зсувів
- Опір та інфраструктура
- Сейсміка рефрагованими хвилями
- Виявлення пустот
- Карстова гідрогеологія
- Мікрогравіметрія карсту
- Небезпеки карсту

Екологія та кріогеофізика (Теми 4, 5)

- Електророзвідка забруднень
- Радіоактивний моніторинг
- Екогеофізична зйомка
- Контроль металів
- Геофізика мерзлоти
- Активна зона
- Тепловий моніторинг

Сейсміка та енергія (Тема 6)

- Геотермальні ресурси
- Вулканічний моніторинг
- Сейсмомікрорайонування

Гірнича та ресурсна геофізика (Теми 7, 10)

- Моніторинг відвалів
- Електротомографія $CO2$
- Ресурси шахт
- Геофізика родовищ
- Розвідка ГКМ
- Геофізика резервуарів

Гідросфера (Теми 9, 11)

- Пошуки підземних вод
- Зона аерації
- Оцінка фільтрації
- Батиметрія та дно
- Морська сейсміка
- Моніторинг шельфу

Спеціальні методи та застосування (Теми 8, 12)

- Археомагнітометрія
- Архегеорадар
- Комплексування методів