

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Кафедра фундаментальної та прикладної геології



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету геології,  
географії, рекреації і туризму

Віліна ПЕРЕСАДЬКО

30 серпня 2024 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ГЕОФІЗИКА

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 10. Природничі науки

спеціальність 103. Науки про Землю

освітня програма Геологія нафти і газу

спеціалізація

вид дисципліни обов'язкова

факультет геології, географії, рекреації і туризму

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму

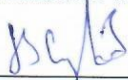
“26” серпня 2024 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Тищенко І. І., ст. викл. кафедри фундаментальної та прикладної геології

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології

Протокол від “26” серпня 2024 року № 14

Завідувач кафедри фундаментальної та прикладної геології

  
\_\_\_\_\_ Валерій СУХОВ  
(підпис)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Геологія нафти і газу»

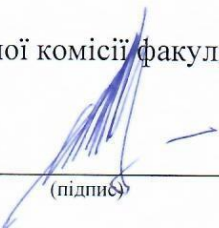
Гарант освітньо-професійної програми «Геологія нафти і газу»

  
\_\_\_\_\_ Олександр КЛЕВЦОВ  
(підпис)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму

Протокол від “26” серпня 2024 року № 7

Голова науково-методичної комісії факультету геології, географії, рекреації і туризму

  
\_\_\_\_\_ Олександр ЖЕМЕРОВ  
(підпис)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Геофізика” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 103 Науки про Землю  
Освітньо-професійні програми: Геологія нафти та газу

### 1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета – опанувати методи дослідження фізичних полів Землі та їх геологічну інтерпретацію.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є формування у студентів стійких знань про фізичні поля Землі, методів їх досліджень, основну апаратуру та основи геологічної інтерпретації.

1.3. Кількість кредитів 5.

1.4. Загальна кількість годин 150.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
<u>Нормативна</u>	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	2-й
Семестр	
3-й	2,3-й
Лекції	
32 год.	2 год+8 год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	2 год+8 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
86 год.	130 год.
Індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання

#### Сформовані компетентності

K03. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

K04. Знання та розуміння предметної області наук про Землю та розуміння професійної діяльності.

K07. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K09. Здатність працювати в команді.

K14. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій при вивченні Землі та літосфери, речовини земної кори, покладів корисних копалин.

K15. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

K16. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні літосфери, геологічних об'єктів та процесів.

K17. Здатність до всебічного аналізу складу і будови літосфери та земної кори на різних просторово-часових масштабах.

K18. Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання геологічних об'єктів, процесів та явищ.

K20. Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (мінерали та гірські породи) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати.

K22. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові геологічні об'єкти у земній корі, їх властивості та притаманні їм процеси.

Програмні результати навчання:

ПР01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю - за заданою темою в області геології, у тому числі нафтогазової геології.

ПР04. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області геології та нафтогазової геології.

ПР07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології,

екології, математики, інформаційних технологій при вивченні

природних процесів формування і розвитку земної кори та

процесів формування корисних копалин, у тому числі нафти і газу

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

**знати:** будову, склад, основні властивості оболонок Землі; основи сейсмології, гравітаційне, магнітне, електромагнітне та електричне поля Землі та їх параметри; геологічні характеристики Землі; фізичні характеристики і фізичні процеси Землі; методи прикладних геофізичних досліджень у вирішенні різних геологічних задач; методи вибору й обґрунтування раціонального комплексу геофізичних методів та польове геофізичне обладнання та устаткування.

**вміти:** розробляти теоретичні моделі геофізичних полів Землі та на їх основі визначати основні параметри Землі; працювати з різними геофізичними приладами та устаткуванням; вирішувати пряму та зворотню задачі гравітаційної, магнітної, електромагнітної та сейсмічної розвідки; виконувати польові геофізичні дослідження свердловин; обробляти та проводити інтерпретацію результатів геофізичних досліджень

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

### *Розділ 1. ВСТУП*

Вступ до курсу. Об'єкт і предмет науки геофізики. Розділи і напрямки геофізики та їх завдання. Місце геофізики серед інших геологічних наук її сучасний стан. Прикладний аспект – застосування фізичних полів для вирішення геологічних задач. Геологічні задачі. Масштаб робіт. Графічна інформація: розрізи, карти, 3д-моделі.

### *Розділ 2. ГРАВІРОЗВІДКА*

Теоретичні основи гравітаційного поля Землі. Гравітаційне поле Землі. Сила тяжіння Землі. Другі похідні сили тяжіння. Нормальне гравітаційне поле. Редукції та аномалії сили тяжіння: редукція Фая, редукція Буге, топографічне виправлення редукції. Поправки сили тяжіння. Щільність гірських порід. Апаратура для гравірозвідки. Методика гравірозвідки. Способи трансформації гравітаційних полів. Пряма і зворотна задачі гравіметричних досліджень і засоби їх розв'язання. Інтерпретація гравітаційних аномалій.

### *Розділ 3. МАГНІТОРОЗВІДКА*

Магнітне поле Землі та його параметри. Магнітні властивості мінералів і гірських порід. Магнітосфера Землі та її будова. Причина магнітного поля Землі та його джерело. Складові магнітного поля Землі та його варіації. Особливості розподілу повного вектора

індукції та його елементів на земній поверхні. Магнітні бурі та причини їх виникнення. Одиниці виміру магнітної індукції. Апаратура для магніторозвідки. Методика магніторозвідки. Інтерпретація магнітних аномалій.

#### **Розділ 4. ЕЛЕКТРОРОЗВІДКА**

Електричне та електромагнітне поле Землі. Електричні властивості гірських порід. Поняття про геоелектричний розріз. Типи геоелектричних розрізів. Електричні та електромагнітні поля та їх типи: штучні поля, природні постійні поля, фільтраційні поля, електричне поле спричиненої поляризації, гармонійні електромагнітні поля, змінні у часі електромагнітні поля. Параметри та одиниці виміру електричних та електромагнітних полів. Методика електророзвідки: Електричне профілювання. Електромагнітне зондування. Інші електричні методи. Апаратура для електророзвідки.

#### **Розділ 5. СЕЙСМОРОЗВІДКА**

Фізико-геологічні основи сейсмології. Пружні властивості гірських порід. Теорія розповсюдження сейсмічних хвиль та закони деформації. Типи сейсмічних хвиль, їх характеристика та параметри. Поняття про сейсмічний годограф, типи годографів. Закони геометричної сейсміки. Апаратура сейсмічних досліджень. Методи сейсмічних досліджень. Інтерпретація даних гравіметричних досліджень.

#### **Розділ 6. ЯДЕРНО-ГЕОФІЗИЧНА РОЗВІДКА**

Радіоактивні перетворення. Одиниці вимірювання. Природні радіоактивні елементи та їх родини. Нейтронні властивості гірських порід. Апаратура для радіорозвідки. Радіометричні методи.

#### **Розділ 7. Комплексування геофізичних методів.**

Принципи комплексування геофізичних методів. Локальне прогнозування та пошуки корисних копалин. Регіональні та геолого-зйомочні роботи. Пошук і розвідка рудних родовищ – приклади раціональних комплексних геофізичних досліджень. Пошук і розвідка нерудних родовищ та родовищ твердих горючих корисних копалин – приклади раціональних комплексних геофізичних досліджень. Пошук і розвідка родовищ нафти і газу. Прикладна геофізика в інженерній геології і гідрогеології.

### **3. Структура навчальної дисципліни**

Назви розділів	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усьог	у тому числі					усьог	у тому числі				
		о	л	п	ла б.	ін д.		с. р.	о	л	п	лаб .
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Розділ 1. Вступ</b>	12	2	4			6	12	1	1			10
<b>Розділ 2. Гравірознавдя</b>	18	4	6			8	18	2	2			14
<b>Розділ 3. Магніторозвідка</b>	20	4	4			12	20	2	1			17
<b>Розділ 4. Електророзвідка</b>	22	4	6			12	22	2	2			18
<b>Розділ 5. Сейсморознавдя</b>	24	4	4			16	24	1	2			21
<b>Розділ 6. Ядерно-Геофізична розвідка</b>	38	10	4			24	38	1	1			36
<b>Розділ 7. Комплексування геофізичних</b>	16	4	4			8	16	1	1			14

<i>досліджень</i>												
<b>Усього годин</b>	150	32	32			86	150	10	10			130

#### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Очна форма	Заочна форма
1	Вивчення фізичних властивостей гірських порід (р.1)	2	1
2	Вивчення кореляційних залежностей між геофізичними параметрами (р1)	2	
3	Розрахунок нормального гравітаційного поля для заданої місцевості (р2)	4	1
4	Побудова та аналіз гравіметричних даних вздовж профілю (2)	2	1
5	Обчислювання даних магнітної зйомки (р3)	4	1
6	Побудова та інтерпретація кривих вертикального електричного зондування (р4)	2	1
7	Технологія виконання вертикального зондування симетричною установкою. Первинна обробка. Графічні побудови (р4)	4	1
8	Побудова границь відбиття сейсмічних хвиль за даними годографів (р 5)	4	2
9	Геофізичні методи дослідження свердловин (р 6)	4	1
10	Комплекс геофізичних методів при геологічних дослідженнях (р7)	4	1
	<b>Разом</b>	32	10

#### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин	
		денна	заочна
Розділ 1. Вступ			
1	Вивчити геофізичні поля Землі, види геофізичної розвідки.	4	6
2	Ознайомитись з геологічними задачами, масштабом робіт та способами проведення геофізичних досліджень: пішохідна, автомобільна, авіаційна, морська геофізична зйомка.	2	4
Розділ 2. Гравірознавідка			
3	Самостійно вивчити питання : Апаратура для гравірознавідки і методи вимірювання сили тяжіння	4	8
4	Опанувати пряму і зворотню задачі гравіметричних досліджень і засоби їх розв'язання	4	6
Розділ 3. Магніторозвідка			
5	Вивчити методи та прилади для вимірювання елементів геомагнітного поля.	6	10
6	Ознайомитись зі складом камеральних робіт з обробки даних польових зйомок та формами представлення результатів магнітних досліджень.	6	7
Розділ 4. Електророзвідка			
7	Вивчити поняття про геоелектричний розріз та типи геоелектричних розрізів	6	10
8	Закріпити матеріал щодо класифікації методів електророзвідки та вивчити будову електророзвідувальної	6	8

	апаратури		
<b>Розділ 5. Сейсморозвідка</b>			
9	Ознайомитись з обробкою та інтерпретацією сейсмічних даних.	6	10
10	Вивчити будову сейсморозвідувальної апаратури та обладнання	10	11
<b>Розділ 6. Ядерно-Геофізична розвідка</b>			
11	Самостійно вивчити питання: Природа і властивості радіоактивних випромінювань.	12	18
12	Вивчити групи мінералів кристалічних порід за радіоактивністю.	12	18
<b>Розділ 7. Комплексування геофізичних досліджень</b>			
13	Ознайомитись з принципами комплексування геофізичних методів	4	8
14	Закріпити знання за темою: «Методологія комплексування геофізичних досліджень»	4	6
	<b>Разом</b>	86	130

### 6. Індивідуальні завдання

Не передбачені

### 7. Методи навчання

Лекції, практичні заняття, самостійна робота студента

### 8. Методи контролю

До методів контролю належать: перевірка правильності виконання практичних робіт; поточна контрольна робота для перевірки засвоєння матеріалу курсу; підсумковий екзаменаційний контроль.

### 9. Схема нарахування балів

Поточне тестування та самостійна робота			Екзамен	Сума
Контрольна робота	Практичні роботи	Разом	40	100
30	30	60		

### Критерії оцінювання навчальних досягнень

*Контрольна робота* має форму тестів множинного вибору. Максимальна кількість балів, яку здобувач може отримати за відповідь на кожне питання, вказана в контрольній роботі.

*Критерії оцінювання практичних робіт*

Максимальна кількість балів – 3.

При визначенні кількості балів враховуються:

правильність виконання – 2 бали

оформлення практичної роботи – 0,5 бал

своєчасність виконання – 0,5 бал.

Для допуску до екзамену студент повинен отримати за контрольну роботу та практичні завдання не менш чим по 10 балів.

*Екзаменаційна робота* має форму тестів множинного вибору. Максимальна кількість балів, яку здобувач може отримати за відповідь на кожне питання, вказана в екзаменаційній роботі.

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно
80-89	добре
70-79	
60-69	
50-59	задовільно
1-49	незадовільно

### 10. Рекомендована література

#### Основна:

1. Толстой М.І., Гожик А.П., Рева М.В. та ін. Основи геофізики Підручник. - К.: Київський університет, 2006. - 446 с
2. Основи геофізики (фізика Землі) Навчальний посібник з практикуму для студентів геологічного факультету ЛНУ імені Івана Франка © В.В. Фурман, Ю.М. Віхоть, О.М. Павлюк, 2016.
3. Авотін, Т.Г. Ткаченко Геофізика [https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/13251/1/Neofizyka\\_Avotin\\_Tkachenko.pdf](https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/13251/1/Neofizyka_Avotin_Tkachenko.pdf)
4. Електрометрія. Посібник із навчальної геофізичної практики : навч.-метод. видання / С. А. Вижва, М. В. Рева, І. І. Онищук, В. І. Онищук. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2013. – 303 с.

#### Додаткова:

1. Olson P. Core Dynamics: Treatise on Geophysics / Peter Olson. Elsevier, 2010. – 7000 p. Режим доступу\*: [https://play.google.com/store/books/details/Peter\\_Olson\\_Core\\_Dynamics?id=s4DNCgAAQBAJ](https://play.google.com/store/books/details/Peter_Olson_Core_Dynamics?id=s4DNCgAAQBAJ)
2. Price D.G. Mineral Physics: Treatise on Geophysics / David G. Price. Elsevier, 2010. – 7000 p. Режим доступу\*: [https://play.google.com/store/books/details/G\\_David\\_Price\\_Mineral\\_Physics?id=joDNCgAAQBAJ](https://play.google.com/store/books/details/G_David_Price_Mineral_Physics?id=joDNCgAAQBAJ)
3. Teisseyre R. Gravity and low-frequency geodynamics / Roman Teisseyre. – Elsevier, 2013. – 93 p. Режим доступу\*: [https://play.google.com/store/books/details/Roman\\_Teisseyre\\_Gravity\\_and\\_Low\\_Frequency\\_Geodynam?id=f89GBQAAQBAJ](https://play.google.com/store/books/details/Roman_Teisseyre_Gravity_and_Low_Frequency_Geodynam?id=f89GBQAAQBAJ)
4. Stevenson D. Evolution of the Earth: Treatise on Geophysics / David Stevenson. – Elsevier, 2010. – 7000 p. Режим доступу\*: [https://play.google.com/store/books/details/David\\_Stevenson\\_Evolution\\_of\\_the\\_Earth?id=aYDNCgAAQBAJ](https://play.google.com/store/books/details/David_Stevenson_Evolution_of_the_Earth?id=aYDNCgAAQBAJ)

### 11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

- <https://periodicals.karazin.ua/geoeco/>  
<http://www-library.uni.ver.kharkov.ua/ukr>