КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ННІ «Інститут геології»

Кафедра геофізики
Кафедра геології нафти і газу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник директора інституту
з навчальної роботи
_____Всеволод ДЕМИДОВ
«29» серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Геофізика порід-колекторів

для здобувачів

галузь знань **Е Природничі науки, математика та статистика**
спеціальність **Е4 Науки про Землю**
освітній рівень **магістр**
освітня програма **Геологія нафти і газу**
вид дисципліни **обов'язкова**

Навчальний рік	**2025/2026**
Семестр	**1, 2**
Кількість кредитів ECTS	**7**
Мова викладання, Навчання та оцінювання	**українська**
Форма заключного контролю	**іспит**

Викладачі: *Безродний Дмитро Анатолійович, кандидат геологічних наук, доцент кафедри геофізики, доцент*,

Безродна Ірина Миколаївна, кандидат геологічних наук, доцент кафедри геофізики, старший науковий співробітник,

Лісний Георгій Дмитрович, доктор геологічних наук, професор 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)

© Дмитро БЕЗРОДНИЙ, 2025 рік
© Ірина БЕЗРОДНА, 2025 рік
© Георгій ЛІСНИЙ, 2025 рік

КИЇВ – 2025

Розробники: ***Безродний Дмитро Анатолійович, доцент кафедри геофізики, кандидат геологічних наук, доцент,***

Безродна Ірина Миколаївна, кандидат геологічних наук, доцент кафедри геофізики, старший науковий співробітник,

Лісний Георгій Дмитрович, доктор геологічних наук, професор кафедри геофізики, доцент

Затверджено

Завідувач кафедри геофізики

_____ Віктор ОНИЩУК

Протокол № 1 від «26» серпня 2025 р.

Затверджено

Завідувач кафедри геології нафти і газу

_____ Віктор ОГАР

Протокол № 1 від «___» 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 *полягає у оволодінні здобувачами професійних знань та практичних навичок з дослідження порід-колекторів за допомогою лабораторних та польових геофізичних досліджень, ефективного ведення пошуково-розвідувальних робіт на нафту і газ, застосуванні сучасних методів і методик обробки та інтерпретації даних лабораторних і польових геофізичних матеріалів.*

Вимоги до вибору навчальної дисципліни:

Знання теоретичних основ фізики, математики, петрографії та петрофізики порід-колекторів, основ геофізики.

Анотація навчальної дисципліни / референс**:**

В програмі дисципліни основна увага приділяється вивченню геофізичних параметрів, що вивчаються при пошуках і розвідці порід-колекторів. Розглядаються петрофізичні властивості гірських порід, фізичні поля та їх відображення в геологічній будові; принципи якісної та кількісної інтерпретації лабораторних і польових геофізичних матеріалів; методики комплексної інтерпретації геолого-геофізичної інформації, методи прогнозування геологічного розрізу, сучасні системи обробки геофізичних даних при пошуках нафти та газу.

Завдання (навчальні цілі)

- *поглиблене вивчення основних петрофізичних параметрів та петрофізичних властивостей порід-колекторів, їх якісної та кількісної інтерпретації,*
- *охарактеризувати фактори, які створюють різні за своєю природою геофізичні аномалії при пошуках нафти та газу,*
- *набуття здобувачами необхідних методологічних знань з прийомів і принципів якісної і кількісної інтерпретації геофізичних даних,*
- *охарактеризувати можливості геофізичних методів при пошуках родовищ вуглеводнів.*

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	*Петрофізичні властивості порід-колекторів, взаємозв'язки фізичних параметрів, що їх характеризують*	*лекція, лабораторне заняття*	*Письмова робота*	*до 10 %*
1.2	*Відображення фізичних полів в геологічній будові ділянок*	*лекція, лабораторне заняття*	*Письмова робота*	*до 5 %*
1.3	*Зв'язки геологічної будови зі спостереженими та трансформованими геофізичними полями*	*лекція, лабораторне заняття*	*Письмова робота*	*до 5 %*
1.4	*Принципи якісної інтерпретації лабораторних і польових геофізичних матеріалів*	*лекція, лабораторне заняття*	*Письмова робота*	*до 5 %*
1.5	*Основні принципи кількісної інтерпретації лабораторних і польових геофізичних матеріалів*	*лекція, лабораторне заняття*	*Письмова робота*	*до 5 %*

1.6	*Методики комплексної інтерпретації геофізичної інформації при пошуках нафти та газу*	*лекція, лабораторне заняття*	*Письмова робота*	*до 5 %*
1.7	*Методи прогнозування геологічного розрізу*	*лекція, лабораторне заняття*	*Письмова робота*	*до 5 %*
1.8	*Сучасні методи комплексної інтерпретації геофізичних даних при пошуках нафти та газу*	*лекція, лабораторне заняття*	*Письмова робота*	*до 5 %*
1.9	*Сучасні комп'ютерні системи обробки геофізичних даних при пошуках нафти та газу*	*лекція, лабораторне заняття*	*Письмова робота*	*до 5 %*
1.10	*Методики пошуків та розвідки нафтогазових родовищ, способи вимірювання та інтерпретації петрофізичних параметрів порід-колекторів*	*лекція, лабораторне заняття*	*Письмова робота*	*до 5 %*
2.1	*Застосовувати геофізичну апаратуру для вимірів характеристик фізичних полів*	*лекція, лабораторне заняття*	*Письмова робота*	*до 5 %*
2.2	*Обирати раціональний комплекс геолого-геофізичних досліджень в різних геологічних умовах*	*лекція, лабораторне заняття*	*Письмова робота*	*до 5 %*
2.3	*Аналізувати лабораторні та польові геофізичні матеріали*	*лекція, лабораторне заняття*	*Письмова робота*	*до 5 %*
2.4	*Виконувати якісну та елементарну кількісну інтерпретацію геофізичних даних, будувати петрофізичні моделі порід-колекторів*	*лекція, лабораторне заняття*	*Письмова робота*	*до 10 %*
2.5	*Проводити комплексну інтерпретацію геофізичних матеріалів з метою пошуку родовищ нафти і газу*	*лекція, лабораторне заняття*	*Письмова робота*	*до 10 %*
3.1	*Вміти організувати бригадну геофізичну зйомку для ефективного вирішення поставленої задачі*	*лекція, лабораторне заняття*	*Письмова робота*	*до 5 %*
4.1	*Розуміння особистої відповідальності за професійні рішення які можуть давати інформацію про геологічне середовище*	*лекція, лабораторне заняття*	*Письмова робота*	*до 5 %*

Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни / Програмні результати навчання	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	4.1
Застосовувати свої знання для визначення і вирішення проблемних питань і прийняття обґрунтованих рішень в науках про Землю.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Планувати і здійснювати наукові експерименти, писати наукові роботи за фахом	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
Моделювати геосферні об'єкти і процеси, застосовуючи картографічні і математичні методи та геоінформаційні технології.							+		+						+		

***Структура курсу**: лекційні заняття, лабораторні заняття та самостійна робота здобувачів.*

Схема формування оцінки:

Форми оцінювання здобувачів

1. Семестрове оцінювання (1 семестр):

1) Контрольна робота з петрофізичних властивостей порід-колекторів – 5 балів (рубіжна оцінка 3 бали)

2) Контрольна робота з геологічної інтерпретації даних електророзвідки, гравірозвідки та магніторозвідки – 10 балів (рубіжна оцінка 6 бали).

3) Оцінка за виконання самостійної роботи та захист практичних і самостійних робіт– 25 балів (рубіжна оцінка 15 балів)

Семестрове оцінювання (2 семестр):

4) Контрольна робота з геологічної інтерпретації сейсмічних досліджень – 5 балів (рубіжна оцінка 3 бали).

5) Оцінка за виконання самостійної роботи та захист практичних і самостійних робіт– 15 балів (рубіжна оцінка 9 балів).

2. Підсумкове оцінювання *у формі іспиту*[1]: *максимальна оцінка 40 балів, рубіжна оцінка 24 бали.* Результати навчальної діяльності здобувачів освіти оцінюються за 100 бальною шкалою.

Змістовні модулі (ЗМ) формують бали, які виставляються за результатами роботи здобувача освіти 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*

	ЗМ1/Частина 1	ЗМ2/Частина 2	ЗМ3/Частина 3	Іспит	Підсумкова оцінка
Семестр 1			*Семестр 2*		
Мінімум	*12*	*12*	*12*	*24*	*60*
Максимум	**20**	**20**	**20**	**40**	**100**

*Здобувач освіти 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 лабораторних робіт (де здобувачі освіти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби). Оцінювання в 1 семестрі передбачає проведення проміжного контролю, який виставляється за результатами роботи здобувача освіти впродовж усього семестру, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж 1 семестру, та проведення двох письмових 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

[1] Семестрову кількість балів формують бали, отримані здобувачем освіти у процесі теоретичного засвоєння матеріалу з усіх розділів дисципліни, виконання лабораторних, індивідуальних контрольних робіт впродовж семестру, передбачених робочою навчальною програмою (**100** балів - *якщо дисципліна завершується екзаменом, то розподіл здійснюється за таким алгоритмом: **60 балів (60%) – семестровий контроль** і **40 балів (40%) – екзамен**).*

[2] *У випадку, коли дисципліна завершується екзаменом не менше – **20** балів, а рекомендований мінімум **не менше 36 балів**, оскільки якщо здобувач освіти 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 ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	лабораторні	Самостійна робота
Семенстр 1				
Частина 1. *Петрофізичні дослідження при вивчення порід-колекторів*				
1	**Тема 1.** Властивості порід-колекторів	6	6	14
2	**Тема 2.** Взаємозв'язок петрофізичних параметрів	2	2	16
	Контрольна робота 1			1
Частина 2. *Геологічна інтерпретація гравітаційних, геомагнітних та електромагнітних полів при пошуках нафти і газу*				
3	**Тема 3.** Геологічне тлумачення гравітаційних аномалій.	4	2	15
	Тема 4. Інтерпретація геомагнітних аномалій	4		15
4	**Тема 5.** Комплексна інтерпретація результатів гравітаційної та геомагнітної зйомок	4	2	10
	Тема 6. Природа електромагнітних аномалій. Способи та методики інтерпретації	8	6	32
	Контрольна робота 2			1
Семестр 2				
Частина 3. *Сейсморозвідка та комплексні геофізичні дослідження при вивченні порід-колекторів*				
5	**Тема 7.** *Сейсморозвідка при вивченні порід-колекторів*	6	6	28
6	**Тема 8.** Комплексна інтерпретація геофізичних досліджень при вивченні порід-колекторів.	2	4	12
	Контрольна робота 3			1
	ВСЬОГО	**36**	**28**[3]	**142**

Примітка: слід зазначити теми, винесені на самостійне вивчення

Загальний обсяг *210 год.* [4]**,** в тому числі:
Лекцій – ***36*** *год.*
лабораторні заняття – 28 *год.*
Консультації – 4 *год.*
Самостійна робота – ***142*** *год.*

Теми для самостійного вивчення

1. Лабораторні методи вивчення щільнісних властивостей порід
2. Метод лінійної фільтрації визначення абсолютної проникності порід
3. Лабораторні методи визначення коефіцієнтів пористості порід-колекторів
4. Лабораторне визначення електричних параметрів
5. Інваріантно-поляризаційний метод визначення акустичних властивостей порід-колекторів
6. Фізичні основи взаємозв'язку петрофізичних параметрів порід-колекторів
7. Експрес-методи інтерпретації гравітаційних і магнітних аномалій.
8. Високоточна гравірозвідка при пошуках нафтогазових структур.

[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.

9. Основні способи обліку поправок за рельєф місцевості, їх роль в нафтогазовій галузі.
10. Особливості інтерпретації магнітних аномалій над структурними об’єктами.
11. Магнітотелуричний метод при вивченні нафтогазових структур.
12. Зондування становленням поля у ближній зоні, особливості інтерпретації.
13. Методи текстурного аналізу гірських порід при вирішенні структурних задач.
14. Основні задачі, що вирішує сейсмогравітаційне моделювання.
15. Комплексний аналіз і комплексна інтерпретація геолого-геофізичних даних.
16. AVO-аналіз, основні задачі, особливості інтерпретації даних.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:[5]

Основні:

1. Безродна І.М. Посібник з лабораторного практикуму з курсу «Петрофізика» // http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/lab_Petrophysics.pdf

2. Безродна І.М., Гожик А.П. Петрофізика: навчальний посібник. – К: ВПЦ «Київський університет», 2018. – 256 с.

3. *Безродний Д.А., Безродна І.М.* Гравіметрія. Теорія. Апаратура і методика. Застосування. Підручник. 2022. 477 с. http://www.geol.univ.kiev.ua/lib

4. Вижва С. А., Онищук В. І., Онищук І. І., Шабатура О. В. Ядерно-геофізичні методи геофізичних досліджень свердловин : підручник / – К. : ВПЦ "Київський університет", 2023. – 423 с.

5. Вижва С.А., Онищук І.І., Черняєв О.П. Ядерна геофізика. К.: ВПЦ «Київський університет», 2012. 608 с.

6. Вижва С.А., Продайвода Г.Т., Кузьменко П.М. Навчальний посібник «AVO-аналіз та інверсія сейсмічних даних» Київ, Геологічний факультет, КНУ імені Тараса Шевченка, 2014. - 262 с.

7. Вижва С.А., Рева М.В., Онищук І.І., Онищук В.І. Електрометрія. Посібник із навчальної геофізичної практики.– К.: ВПЦ «Київський університет», 2014.

8. Кузьменко П.М., Тищенко А,П. Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт до курсу «Сейсмометрія» «Основи структурної інтерпретації сейсмічних даних (Petrel)».

9. Лозинський О.Є. Пошуки та розвідка нафтових і газових родовищ. Лабораторний практикум – Івано-Франківськ, 2007.

10. Маєвський Б.Й, Лозинський О.Є., Гладун В.В. Прогнозування, пошуки та розвідка нафтових і газових родовищ.–К.: Наукова думка. 2004.

11. Продайвода Г.Т., Трипільський О.А., Чулков С.С. Сейсморозвідка: підручник – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 351 с.

12. Стащук В.С.., Сухорада А.В., Гузій М.І. Основи магнетизму (навчальний посібник для студентів І-ІІ курсів геофізичної спеціальності. Вид. КДУ, 2004.-120с.

13. Степанюк В.П., Петровський О.П., Анікеєв С.Г. Нафтогазопошукова геофізика. Підручник. – Івано-Франківськ. Факел, 2010. – 296с.

14. Толстой М.І., Рева М.В., Степанюк В.П., Сухорада А.В., Гожик А.П. Загальний курс геофізичних методів розвідки: Підручник для вузів. 590с.

15. Blakely R. J. Potential Theory in Gravity & Magnetic Applications. Cambridge University Press. 1995. – 441 p

16. LaFehr, Thomas R., Nabighian, Misac N. Fundamentals of gravity exploration, 2012 – 218 p.

Додаткова:

1. Doveton John H. Geologic Log Analysis Using Computer Methods. Ceological Survey University of Kansas Lawrence, Kansas, U.S.A., AAPG Computer Applications in Geology, No. 2, 1994, 177p.

2. Griffiths, D. H., & King, R. F. (2013). Applied geophysics for geologists and engineers: the elements of geophysical prospecting. Elsevier.

3. Johnson D. E. et al. Well logging for Nontechnical person

4. Lowrie, W. (2007). Fundamentals of geophysics. Cambridge university press.

5. Sharma, P. V. (1997). Environmental and engineering geophysics. Cambridge university press.

6. Telford, W. M., Telford, W. M., Geldart, L. P., Sheriff, R. E., & Sheriff, R. E. (1990). Applied geophysics (Vol. 1). Cambridge university press.

---

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

ПИТАННЯ НА ЕКЗАМЕН

Що таке комплексна інтерпретації польових геофізичних даних?
Основні задачі якісної інтерпретації геофізичних полів.
Комплексування геофізичних методів для пошуків антиклінальних пасток.
Комплексування даних сейсморозвідки і гравірозвідки для пошуків локальних антикліналей.
Основні проблеми геологічного тлумачення геофізичних аномалій.

Основні групи фізичних параметрів, що вивчаються при дослідженнях зразків порід-колекторів.
Об'ємна густина порід-колекторів, її залежність від пористості
Мінеральна густина порід-колекторів, її залежність від складу порід.
Швидкості повздовжньої та поперечної хвиль в породах-колекторах, їх залежність від пористості і її типів
Швидкості повздовжньої та поперечної хвиль в породах-колекторах, їх залежність від густини порід
Електричний опір зразків порід-колекторів, його зв'язок з їх насиченістю.
Ємнісні властивості порід-колекторів, їх характеристика
Типи пористості в породах-колекторах
Взаємозв'язок коефіцієнту пористості зразків порід з електричним опором.
Проникність, її типи та залежність від пористості її типів в зразках порід-колекторів.
Методи визначення об'ємної густини порід
Методи визначення коефіцієнту відкритої пористості порід
Методи визначення швидкостей пружних хвиль в зразках порід
Лабораторні методи визначення електричного опору порід.
Комплексування петрофізичних параметрів для виділення порід-колекторів

Які особливості поведінки гравітаційного поля над соляними куполами і антикліналями?
Яка суть і основні задачі геологічної інтерпретації гравітаційних аномалій?
Основні види трансформацій гравітаційного поля. Задачі, які ними вирішуються на етапах якісної і кількісної інтерпретації гравітаційних аномалій.
Методи розв'язку оберненої задачі гравіметрії.
Особливості поведінки гравітаційного поля над соляними куполами і антикліналями.
Вимоги до гравітаційних аномалій, які підлягають кількісній інтерпретації.
Редукції сили тяжіння. Необхідність і особливості їхнього врахування.
Фізичний зміст трансформацій гравітаційного поля.
Застосування гравірозвідки при прогнозуванні родовищ нафти і газу.
Класифікація гравітаційних і магнітних аномалій.

Геологічна природа магнітних аномалій.
Якісна інтерпретація магнітних аномалій, її основні задачі.
Методи та способи кількісної інтерпретації магнітних аномалій. Оцінка похибки розрахунків.
Нормальне і аномальне магнітні поля.
Кількісна інтерпретація магнітних аномалій. Пряма і обернена задача магніторозвідки.
Метод характерних точок при вирішенні оберненої задачі гравіметрії і магнітометрії.
Фізико-геологічні процеси, які зумовлюють магнітні аномалії над родовищами вуглеводнів.

Які основні параметри гірських порід вивчаються електророзвідкою?

Узагальнені параметри геоелектричного розрізу.
Електророзвідка при прямих пошуках родовищ нафти та газу.
Класифікація кривих електричних зондувань, багатошарові криві.
ВЕЗ і ДЕЗ. Особливості їхнього застосування при пошуках родовищ вуглеводнів.
Побудова геоелектричного розрізу за даними МТЗ і МТП.
Якісна інтерпретація даних електромагнітних зондувань.
Пряма і обернена задачі електророзвідки. Побудова геоелектричного розрізу.
Прогнозування геологічного розрізу методами електророзвідки.
Прогнозування геологічного розрізу методами електророзвідки.
Електророзвідка при прямих пошуках родовищ нафти та газу.
Основні методи якісної інтерпретації даних структурної електророзвідки.
Підвищення ефективності електророзвідувальних робіт при пошуках вуглеводнів.
Електрична анізотропія, макроанізотропія, мікроанізотропія, загальна анізотропія.
Вертикальний розріз позірних опорів, його геологічна ефективність.

Типи пружних хвиль, що досліджуються сейсморозвідою.
Критерії, за якими у сейсморозвідці оцінюється літолого-фаціальниий розріз.
Умови утворення відбитих хвиль та їхні типи.
Критерії виділення диз'юнктивних порушень на часових сейсмічних розрізах.
Визначення пластової швидкості для тонкошаруватого середовища.
Часовий кінематичний сейсмічний розріз.
Процедури перетворення часового сейсмічного розрізу у глибинний зі збереженням динаміки запису.
Найбільш вірогідні залежності і постулати, що використовуються для інтерпретації структурної сейсморозвідки.
Процедури перетворення часового сейсмічного розрізу у глибинний зі збереженням динаміки запису.
Визначення пластової швидкості для тонкошаруватого середовища.
Процедури побудови структурних карт для окремого сейсмічного горизонту.
Процедури перетворення часового кінематичного сейсмічного розрізу у глибинний кінематичний сейсмічний розріз.
Критерії, за якими у сейсморозвідці прогнозуються зони з аномально високим пластовим тиском.