КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННІ «Інститут геології»

Кафедра геофізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник директора інституту
з навчальної роботи
_____ Всеволод ДЕМИДОВ
«31»серпня 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Петрофізика колектора

для студентів

галузь знань	**Е Природничі науки, математика та статистика**
спеціальність	**Е4 Науки про Землю**
освітній рівень	**магістр**
освітня програма	**Промислова геофізика і петрофізика**
Блок дисциплін	
вид дисципліни	**Вибіркова**

Форма навчання	**заочна**
Навчальний рік	**2026/2027**
Семестр	**2**
Кількість кредитів ECTS	**6**
Мова викладання, навчання та оцінювання	**українська**
Форма заключного контролю	**залік**

Викладач: *Безродна Ірина Миколаївна , доцент 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)

©Ірина БЕЗРОДНА, 2026 рік

КИЇВ – 2026

Розробник: *Безродна Ірина Миколаївна , доцент кафедри геофізики*

Завідувач кафедри геофізики
Віктор ОШИЦУК

Протокол № 1 від « 28 » серпня 2026 р.

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

Протокол № 1 від «31» серпня 2026 року

Голова науково-методичної комісії Всеволод ДЕМИДОВ

1. Мета дисципліни – забезпечити формування у здобувачів системних знань теорії та можливостей петрофізики колекторів, як науки що вивчає фізичні властивості гірських порід, що досліджуються при пошуках нафти і газу; набуття здібностей та вмінь щодо проведення практичних вимірювальних робіт, виконання обробки та аналізу спостережених даних, рішення задач прогнозування колекторських властивостей порід.

2. Вимоги до вибору навчальної дисципліни:

1. Знання теоретичних основ геофізичних методів.
2. Володіти елементарними навичками роботи з персональним комп'ютером.
3. Володіти навичками математичної статистики.

3. Анотація навчальної дисципліни / референс**:**

В програмі дисципліни основна увага приділяється вивченню фізичних властивостей порід-колекторів та методів їх визначення. Розглядаються петрофізичні параметри різних фізичних груп. Взаємозв'язки фізичних та геологічних характеристик гірських порід пояснюються на реальних прикладах. Області застосування петрофізики характеризуються результатами інтерпретації. До розгляду включено методику комплексної обробки петрофізичних даних для пошуків нафти і газу.

Академічна доброчесність. Виконання всіх навчальних і контрольних завдань здійснюється з дотриманням Хартії академічної доброчесності та чинних положень Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Запозичення, використання даних, ідей, текстів, зображень, цифрових матеріалів та інших результатів мають бути належно атрибутовані. Порушення академічної доброчесності розглядаються відповідно до університетських процедур.

Опанування програмного матеріалу дисципліни, поточний та підсумковий контроль здійснюються на принципах академічної доброчесності відповідно до ст. 42 Закону України «Про освіту» та рекомендацій Міністерства освіти і науки України щодо запобігання академічному плагіату (Лист МОН № 1/9-565 від 15.08.2018 р.), а також Положення про використання штучного інтелекту при реалізації освітніх програм у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка https://senate.knu.ua/?p=3466

Використання штучного інтелекту. Для освітнього компонента загалом встановлюється рівень 2 використання генеративного штучного інтелекту згідно «Положення про використання штучного інтелекту при реалізації освітніх програм у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка».

Для окремих видів оцінюваних робіт у п.п. 6.1 Форми оцінювання студентів робочої програми визначені спеціальні обмеження, зокрема повна заборона використання генеративного ШІ під час контрольних заходів, що виконуються під наглядом викладача.

Визнання результатів неформальної та/або інформальної освіти. Результати навчання, здобуті в неформальній та/або інформальній освіті, можуть бути подані до визнання у встановленому Університетом порядку за умови їх відповідності результатам навчання цієї дисципліни та наявності підтвердних матеріалів.

4. Завдання (навчальні цілі)

- *ознайомити з термінологічним апаратом фізичних досліджень гірських порід;*
- *надати фізико-математичні основи петрофізичних параметрів;*
- *пояснити фізичні властивості осадових порід;*
- *охарактеризувати способи і методи визначення фізичних властивостей порід ;*
- *набуття здобувачами необхідних підходів з обробки виміряних даних;*

– засвоєння здобувачами базових результатів петрофізичних досліджень для вирішення задач пошуків нафти і газу;

– ознайомлення з основними принципами комплексування результатів петрофізичних досліджень з іншими геолого-геофізичними даними.

– ознайомлення із підходами щодо петрофізичної класифікації та моделювання.

5. 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 теоретичної петрофізики класифікацію методів та їх досліджувані параметри*	*лекція, практичне заняття*	*Письмова робота*	*до 15 %*
1.2	*Методики робіт з лабораторним обладнанням*	*лекція, практичне заняття*	*Письмова робота*	*до 15 %*
1.3	*Етапи лабораторних досліджень з визначення петрофізичних характеристик осадових порід*	*лекція, практичне заняття*	*Письмова робота*	*до 15 %*
1.4	*Принципи обробки та геологічної інтерпретації петрофізичних даних*	*лекція, практичне заняття*	*Письмова робота*	*до 15 %*
2.1	*Вимірювати, обробляти та описувати результати петрофізичних спостережень та пояснювати їх зв'язок з нафтогазовими об'єктами*	*лекція, практичне заняття*	*Письмова робота*	*до 10 %*
2.2	*Застосовувати фізичні параметри гірських порід для аналізу природних процесів і літологічного складу*	*лекція, практичне заняття*	*Письмова робота*	*до 10 %*
3.1	*Вміти організувати проведення комплексу петрофізичних досліджень для ефективного вирішення поставленої задачі*	*лекція, практичне заняття*	*Письмова робота*	*до 10 %*
4.1	*Розуміння особистої відповідальності за професійні рішення які можуть давати інформацію про геологічне середовище*	*лекція, практичне заняття*	*Письмова робота*	*до 10%*

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

6. Схема формування оцінки:

6.1 Форми оцінювання здобувачів

Семестрове оцінювання:

1. *Контрольна робота з щільнісних та фільтраційно-ємнісних властивостей гірських порід – 15 балів (рубіжна оцінка 9 балів).*
2. *Реферативна робота з фільтраційно-ємнісних властивостей гірських порід – 10 бали (рубіжна оцінка 6 балів).*

3. *Контрольна робота з пружних та електричних властивостей гірських порід – 15 балів (рубіжна оцінка 9 балів).*
4. *Реферативна робота з пружних та електричних властивостей гірських порід – 10 бали (рубіжна оцінка 6 балів).*
5. *Оцінка за виконання та захист практичних робіт – 30 балів (рубіжна оцінка 18 балів).*

Дозволяється використовувати ШІ при підготовці реферативних і практичних робіт як допоміжного інструменту за умови збереження авторського вкладу в підготовку висновків до практичної роботи та розрахункових задач. Дозволено використовувати ШІ для довідкових функцій під час підготовки контрольних робіт та як інструмент перевірки орфографії, технічного оформлення роботи. Декларування факту та способу використання ШІ є обов'язковим.

Підсумкове оцінювання *у формі заліку*: *максимальна оцінка 20 балів, рубіжна оцінка 12 балів. Під час заліку здобувач виконує завдання з використанням знань та вмінь з петрофізики колектора.* ***Підсумкове оцінювання у формі заліку не є обов'язковим, при відмові від участі у даній формі оцінювання здобувач не отримає відповідні бали до підсумкової оцінки.***
Під час підготовки залікової роботи використання ШІ заборонено.

Результати навчальної діяльності здобувачів оцінюються за 100 бальною шкалою.

Змістовні модулі (ЗМ) формують бали, які виставляються за результатами роботи здобувача впродовж усього семестру, *як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру.*

	ЗМ1/Частина 1	ЗМ2/Частина 2	залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	*24*	*24*	*12*	*60*
Максимум	**40**	**40**	**20**	**100**

Здобувач не допускається ***до заліку****, якщо під час семестру набрав менше* <u>*40*</u> *балів.*[1]

6.2 Організація оцінювання: *Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання двох практичних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби), двох реферативних робіт та проведення 2 письмових контрольних робіт. Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмового заліку.*

6.3 Шкала відповідності

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

[1] *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.*

7. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	**практичні**	**Самостійна робота**
Частина 1. *Щільнісні та фільтраційно-ємнісні властивості гірських порід*				
1	**Тема 1.** Щільнісні і фільтраційно-ємнісні параметри в петрофізиці колектора	2	2	83
	Контрольна робота 1			1
Частина 2. *Електричні та акустичні властивості порід*				
2	**Тема 2.** Акустичні, пружні і електричні параметри осадових порід, методи їх визначення	2	2	85
	Контрольна робота 2			1
	Залік			
	ВСЬОГО	**4**	**4**	**170**

Примітка: слід зазначити теми, винесені на самостійне вивчення

Загальний обсяг *180 год.*[2], в тому числі:
Лекцій **– 4** *год.*
Практичні заняття **– *4*** *год.*
Консультації **– *2*** *год.*
Самостійна робота **– *170*** *год.*

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

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:[3]

Основні:

1. *Анікеєв, С. Г. Фізичні властивості гірських порід: лабораторний практикум / С. Г. Анікеєв, М. В. Штогрин, Д. Д. Федоришин. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. – 139 с.*
2. *Безродна І.М. Посібник з лабораторного практикуму з курсу «Петрофізика» // http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/lab_Petrophysics.pdf*
3. *Безродна І.М., Гожик А.П. Петрофізика: навчальний посібник. – К: ВПЦ «Київський університет», 2018. – 256 с.*
4. *Конспект лекцій з дисципліни "Фізики гірських порід" для бакалавра спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології» / проф. Судаков А.К. Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка» – Д. : НТУ «ДП», 2024.– 150 с.*
5. *Степанюк, В. П. Фізичні властивості гірських порід [Текст] : навч. посіб. / В. П. Степанюк. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2002. – 218 с.*
6. *Толстой М.І., Рева М.В., Степанюк В.П., Сухорада А.В., Гожик А.П. Загальний курс геофізичних методів розвідки: Підручник для вузів. 590 с*
7. *Ядерна геофізика: підручник / С.А. Вижва, І.І. Онищук, О.П. Черняєв. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. – 608 с..*

Додаткові:

1. *Ahrens I., Thomas T. J.(1995) Mineral physics and crystallography : a handbook of physical constants*
2. *Schön, J (2015) Physical Properties of Rocks: Fundamentals and Principles of Petrophysics, 2nd Edition.*
3. *Корчин В.А., Буртный П.А., Коболев В.П. Термобарическое петрофизическое моделирование в геофизике. 2013. – 302 с.*
4. *Нестеренко М. Ю. Петрофізичні основи обґрунтування флюїдонасичення порід-колекторів. – Київ, 2005. – 224 с. ¬*
5. *Продайвода Г.Т., Безродний Д.А. Акустичний текстурний аналіз. /ВПЦ «Київ. ун-т», 2011, 365 с. – Гл. 5.*
6. *Рудько Г., Нестеренко М. та інш. Обґрунтування кондиційних значень фільтраційно-ємнісних параметрів теригенних порід-колекторів для підрахунку запасів вуглеводнів. Методичні вказівки. – Київ-Львів, 2005. - 58с.*

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

Питання для самостійного вивчення

1. Що означає термін "петрофізика"?
2. Яка мета і задачі петрофізичних досліджень?
3. Густина хімічних елементів і мінералів.
4. Густина магматичних порід.
5. Густина метаморфічних порід.
6. Густина осадових порід.
7. Методи визначення густини гірських порід в лабораторних умовах.
8. Вплив природних процесів на зміну густини метаморфічних порід.
9. Вплив природних процесів на зміну густини магматичних порід.
10. Вплив природних процесів на зміну густини осадових порід.
11. Типи пустот.
12. Види пористості гірських порід.
13. Структура пустотного простору порід, її характеристики.
14. Пористість магматичних порід.
15. Пористість метаморфічних порід.
16. Пористість осадових порід.
17. Залежність густини і пористості осадових гірських порід від глибини.
18. Проникність, її типи.
19. Методи вивчення проникності.
20. Методи вивчення пористості.
21. Методи вивчення структури пустотного простору.
22. Теплопровідність теплоємність та температуропровідність, одиниці їх вимірювання
23. Теплопровідність теплоємність та температуропровідність, методи їх вимірювання
24. Теплопровідність осадових порід.
25. Теплопровідність метаморфічних порід.
26. Теплопровідність магматичних порід.
27. Теплопровідність рідин і рідких вуглеводнів.
28. Теплові властивості мінералів.
29. Основні акустичні і пружні параметри гірських порід.
30. Співвідношення між пружними характеристиками та вплив на них глибини залягання порід і насичення.
31. Швидкість пружних хвиль і пружні модулі хімічних елементів і мінералів.
32. Методи визначення пружних властивостей гірських порід.
33. Анізотропія пружних характеристик гірських порід.
34. Методи визначення анізотропних пружних властивостей гірських порід.
35. Швидкість пружних хвиль і пружні модулі хімічних елементів і мінералів.
36. Швидкість пружних хвиль і пружні модулі метаморфічних порід.
37. Швидкість пружних хвиль і пружні модулі магматичних порід.
38. Швидкість пружних хвиль і пружні модулі осадових порід.
39. Залежність пружної характеристики магматичних і метаморфічних порід від їхнього складу і будови.
40. Вплив складу пустотного наповнювача і структури пустотного простору на пружні параметри.
41. Вплив глибини залягання порід на пружні параметри.
42. Вплив пористості і структури пустотного простору на швидкість пружних хвиль.
43. Вплив пористості і складу пустотного наповнювача на швидкість пружних
44. Питомий електричний опір хімічних елементів і мінералів.
45. Визначення питомого електричного опору гірських порід на зразках.
46. Діелектрична проникність мінералів і гірських порід.

47. Природна і викликана поляризація гірських порід.
48. Питомий електричний опір осадових гірських порід різних генетичних типів і складу.
49. Питомий електричний опір метаморфічних гірських порід різних генетичних типів і складу.
50. Питомий електричний опір магматичних гірських порід різних генетичних типів і складу.
51. П'єзоелектричний ефект мінералів і гірських порід.
52. Як поділяють гірські породи та мінерали за природною електропровідністю?
53. Залежність електропровідності гірських порід від температури і тиску.
54. Як питомий електричний опір залежить від ємнісних властивостей осадових гірських порід?
55. Природа викликаної поляризації в гірських породах.
56. Діелектрична провідність гірських порід різних за генетичними типами.
57. Електрохімічні процеси в гірських породах.
58. Діелектричні втрати, тангенс кута діелектричних втрат.
59. Основні петромагнітні параметри, одиниці їх виміру.
60. Магнітні властивості магматичних порід, їх природа.
61. Магнітні властивості метаморфічних порід, їх природа.
62. Магнітні властивості осадових порід, їх природа.
63. Магнітні властивості мінералів, їх природа.
64. Методи визначення магнітних властивостей гірських порід і мінералів.
65. Зв’язок між магнітною сприйнятливістю і хімічним складом порід.
66. Як поділяються хімічні елементи за магнітними властивостями?
67. Поясніть явище збереження залишкового намагнічення в мінералах і гірських породах.
68. Вплив температури на магнітні властивості мінералів і гірських порід.
69. Палеомагнетизм гірських порід.
70. Види природної радіоактивності.
71. Радіоактивність хімічних елементів і мінералів.
72. Радіоактивність магматичних гірських порід.
73. Природна гамма-активність осадових гірських порід.
74. Радіоактивність метаморфічних гірських порід.
75. Визначення радіоактивності зразків. Групи лабораторних методів.
76. Методи безпосереднього визначення вмісту окремих радіоактивних елементів.
77. Статистична обробка даних визначення фізичних властивостей гірських порід (розподіл петрофізичних груп).
78. Класифікація гірських порід за густиною.
79. Класифікація гірських порід за пружними властивостями.
80. Класифікація гірських порід за магнітними властивостями.
81. Класифікація гірських порід за електричними властивостями.
82. Класифікація гірських порід за радіоактивністю.
83. Взаємозв’язки між фізичними параметрами гірських порід.
84. Використання петрофізичних зв’язків для геологічної інтерпретації при пошуках нафти і газу.
85. Які перспективи розвитку методів петрофізичних досліджень?