


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННІ «Інститут геології»

Кафедра *геофізики*

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора інституту
з навчальної роботи


«__» _____ 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Польова нафтогазова геофізика

для студентів

галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	103 Науки про Землю
освітній рівень	магістр
освітня програма	Геологія нафти і газу
блок дисциплін	Геологія, пошуки та розвідка родовищ вуглеводнів
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	5
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

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

Продовжено: на 2022/2023 н.р. _____ «12» 09 2022 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, 2021 рік

КИЇВ - 2021

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

Затверджено

В.о. зав. кафедри геофізики

 Олександр ШАБАТУРА

Протокол № 1 від «30» серпня 2021 р.

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

Протокол № 1 від «31» серпня 2021 року

Голова науково-методичної комісії  Всеволод ДЕМИДОВ

Мета дисципліни полягає у оволодінні студентами професійних знань та практичних навичок з ефективного ведення пошуково-розвідувальних робіт на нафту і газ, застосуванні сучасних методів і методик інтерпретації польових геофізичних матеріалів.

Вимоги до вибору навчальної дисципліни:

Знання теоретичних основ фізики, математики та основ геофізики.

Анотація навчальної дисципліни / референс:

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

Завдання (навчальні цілі)

- ознайомити із основними петрофізичними параметрами, що застосовуються при пошуках і розвідці родовищ нафти та газу,
- охарактеризувати фактори, які створюють різні за своєю природою геофізичні аномалії,
- набуття студентами 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	Взаємозв'язки фізичних властивостей гірських порід	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5 %
1.2	Відображення фізичних полів в геологічній будові ділянок	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5 %
1.3	Зв'язки геологічної будови зі спостереженими та трансформованими геофізичними полями	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5 %
1.4	Принципи якісної інтерпретації польових геофізичних матеріалів	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5 %
1.5	Основні принципи кількісної інтерпретації польових геофізичних матеріалів	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5 %
1.6	Методики комплексної інтерпретації геофізичної інформації	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5 %
1.7	Методи прогнозування геологічного розрізу	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5 %

1.8	Сучасні методів комплексної інтерпретації геофізичних даних	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5 %
1.9	Сучасні комп'ютерні системи обробки даних	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5 %
1.10	Методики пошуків та розвідки нафтогазових родовищ, способи вимірювання густини порід	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5 %
2.1	Застосовувати гравіметричну апаратуру для вимірів поля сили тяжіння та його похідних	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 10 %
2.2	Обрати раціональний комплекс геолого-геофізичних досліджень і буріння глибоких свердловин в різних геологічних умовах	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5 %
2.3	Аналізувати геофізичні матеріали	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 5 %
2.4	Виконувати якісну і елементарну кількісну інтерпретацію геофізичних даних	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 10 %
2.5	Проводити комплексну інтерпретацію геофізичних матеріалів з метою пошуку родовищ нафти і газу	лекція, практичне заняття	Письмова робота	до 10 %
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 заняття, практичні заняття і самостійна робота студентів.

Схема формування оцінки:

Форми оцінювання студентів

1. Семестрове оцінювання:

- 1) Контрольна робота з геологічної інтерпретації геомагнітних і гравітаційних аномалій – 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів)
- 2) Контрольна робота з геологічної інтерпретації електричних і сейсмічних даних – 5 балів (рубіжна оцінка 3 бали).
- 3) Контрольна робота з комплексної інтерпретації геофізичних досліджень – 5 балів (рубіжна оцінка 3 бали).
- 4) Оцінка за виконання самостійних робіт та захист практичних робіт – 60 балів (рубіжна оцінка 36 балів).

2. Підсумкове оцінювання у формі заліку: максимальна оцінка 20 балів, рубіжна оцінка

8 балів. Під час заліку студент виконує завдання з використанням знань та вмінь з основ обробки та інтерпретації потенціальної поліції. 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.

	ЗМ1/Частина 1	ЗМ2/Частина 2	ЗМ3/Частина 3	залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	18	15	15	12	60
Максимум	30	25	25	20	100

Студент не допускається до заліку, якщо під час семестру набрав менше 40 балів.¹

Організація оцінювання: Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання практичних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби), виконання самостійних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені завдання без обмеження інструментарію та техніки вирішення проблеми), та проведення 3 письмових модульних контрольних робіт. Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмового заліку.

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.

**СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	Самостійна робота
Частина 1. Геологічна інтерпретація геомагнітних і гравітаційних аномалій				
1	Тема 1. Способи геологічної інтерпретації результатів польових і лабораторних геофізичних досліджень	4		17
2	Тема 2. Геологічне тлумачення гравітаційних аномалій	4	2	20
	<i>Контрольна робота 1</i>			1
Частина 2. Геологічна інтерпретація електричних і сейсмічних даних				
3	Тема 3. Геологічна інтерпретація геомагнітних аномалій. Комплексна інтерпретація результатів гравітаційної і геомагнітної зйомок	4	2	17
4	Тема 4. Природа електромагнітних аномалій. Способи і методики інтерпретації	6	2	18
	<i>Контрольна робота 2</i>			1
Частина 3. Ядерна геофізика та каротаж				
5	Тема 5. Геологічна інтерпретація даних сейсмозвідки	6	2	17
6	Тема 6. Комплексна інтерпретація геофізичних досліджень. Застосування комп'ютерів для розв'язку задач комплексної інтерпретації геолого-геофізичних даних	4	2	18
	<i>Контрольна робота 3</i>			1
	ВСЬОГО	28	10²	110

Примітка: слід зазначити теми, винесені на самостійне вивчення

Загальний обсяг 150 год.³, в тому числі:

Лекцій – **28 год.**

Практичні заняття – **10 год.**

Консультації – **2 год.**

Самостійна робота – **110 год.**

Теми для самостійного вивчення

1. Експрес-методи інтерпретації гравітаційних і магнітних аномалій.
2. Високоточна гравірозвідка при пошуках нафтогазових структур.
3. Основні способи обліку поправок за рельєф місцевості, їх роль в нафтогазовій галузі.
4. Особливості інтерпретації магнітних аномалій над структурними об'єктами.
5. Магнітотелуричний метод при вивченні нафтогазових структур.
6. Зондування становленням поля у ближній зоні, особливості інтерпретації.
7. Методи текстурного аналізу гірських порід при вирішенні структурних задач.

² У робочій програмі навчальної дисципліни зазначається *реальна* кількість годин (*кратне 2 год. – час тривалості пари*).

³ Загальна кількість годин, відведених на дану дисципліну згідно навчального плану.

8. Основні задачі, що вирішує сейсмогравітаційне моделювання.
9. Комплексний аналіз і комплексна інтерпретація геолого-геофізичних даних.
10. AVO-аналіз, основні задачі, особливості інтерпретації даних.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:⁴

Основні:

1. Степанюк В.П., Петровський О.П., Анікеєв С.Г. *Нафтогазопошукова геофізика. Підручник.* – Івано-Франківськ. Факел, 2010. – 296с.
2. Лозинський О.Є. *Пошуки та розвідка нафтових і газових родовищ. Лабораторний практикум* – Івано-Франківськ, 2007.
3. Маєвський Б.Й, Лозинський О.Є., Гладун В.В. *Прогнозування, пошуки та розвідка нафтових і газових родовищ.*–К.: Наукова думка. 2004.
4. Вижва С.А., Рева М.В., Онищук І.І., Онищук В.І. *Електрометрія. Посібник із навчальної геофізичної практики. ВПЦ «Київський університет», 2014. – 303 с.*
5. Толстой М.І., Рева М.В., Степанюк В.П., Сухорада А.В., Гожик А.П. *Загальний курс геофізичних методів розвідки: Підручник для вузів. 590с.*
6. Андреев Б.А., Клушин И.Г. *Геологическое истолкование гравитационных аномалий,* Ленинград: Недра, 1965. – 405с.
7. Толстой М.И., Тимошин Ю.В., Сухорада А.В. и др. *Основы геофизических методов разведки. Киев, Выща школа, 1985, 327 с.*
8. Огильви., Хмелевской В.К. *Сборник задач и упражнений по курсу электроразведки. Изд-во Московского университета, 1964, – 205с.*
9. Хмелевской В.К. *Краткий курс разведочной геофизики. М.: Недра, 1967. – 223 с. (С. 66 - 77).*

Додаткові:

10. Маєвський Б.Й, Лозинський О.Є., Гладун В.В., Чепіль П.М. *Прогнозування, пошуки та розвідка нафтових і газових родовищ.* – К.: Наук. думка, 2004. – 446 с.
11. Габриэлянци Г.А., Порожун В.Н., Сорокин Ю.В. *Методика поисков и разведки залежей нефти и газа.* – М.: Недра, 1985.

⁴ Основна: (Базова) до 10 фундаментальних, базових джерел. Додаткова: як правило - до 20 джерел в тому числі Інтернет ресурси

ПИТАННЯ НА ЗАЛІК

1. Що таке комплексна інтерпретації польових геофізичних даних?
2. Які особливості поведінки гравітаційного поля над соляними куполами і антикліналями?
3. Які основні параметри гірських порід вивчаються електророзвідкою?
4. Яка суть і основні задачі геологічної інтерпретації гравітаційних аномалій?
5. Узагальнені параметри геоелектричного розрізу.
6. Модулі пружного тіла та межі їхніх змін.
7. Основні задачі якісної інтерпретації геофізичних полів.
8. Електророзвідка при прямих пошуках родовищ нафти та газу.
9. Типи пружних хвиль.
10. Основні види трансформацій гравітаційного поля. Задачі, які ними вирішуються на етапах якісної і кількісної інтерпретації гравітаційних аномалій.
11. Критерії, за якими у сейсморозвідці оцінюється літолого-фаціальний розріз.
12. Класифікація кривих електричних зондувань, багат шарові криві.
13. Методи розв'язку оберненої задачі гравіметрії.
14. Умови утворення відбитих хвиль та їхні типи.
15. ВЕЗ і ДЕЗ. Особливості їхнього застосування при пошуках родовищ вуглеводнів.
16. Особливості поведінки гравітаційного поля над соляними куполами і антикліналями.
17. Критерії виділення диз'юнктивних порушень на часових сейсмічних розрізах.
18. Побудова геоелектричного розрізу за даними МТЗ і МТП.
19. Геологічна природа магнітних аномалій.
20. Якісна інтерпретація даних електромагнітних зондувань.
21. Визначення пластової швидкості для тонкошаруватого середовища.
22. Якісна інтерпретація магнітних аномалій, її основні задачі.
23. Комплексування геофізичних методів для пошуків антикліналей.
24. Пряма і обернена задачі електророзвідки. Побудова геоелектричного розрізу.
25. Прогнозування геологічного розрізу методами електророзвідки.
26. Модулі пружного тіла та межі їхніх змін
27. Вимоги до гравітаційних аномалій, які підлягають кількісній інтерпретації.
28. Редукції сили тяжіння. Необхідність і особливості їхнього врахування.
29. Часовий кінематичний сейсмічний розріз.
30. Прогнозування геологічного розрізу методами електророзвідки.
31. Методи та способи кількісної інтерпретації магнітних аномалій. Оцінка похибки розрахунків.
32. Комплексування даних сейсморозвідки і гравірозвідки для пошуків локальних антикліналей.
33. Електророзвідка при прямих пошуках родовищ нафти та газу.
34. Основні проблеми геологічного тлумачення геофізичних аномалій.
35. Критерії оцінки продуктивності пасток вуглеводнів.
36. Нормальне і аномальне магнітні поля.
37. Ємнісні властивості гірських порід, їхня роль при тлумаченні даних польової геофізики.
38. Процедури перетворення часового сейсмічного розрізу у глибинний зі збереженням динаміки запису.
39. Кількісна інтерпретація магнітних аномалій. Пряма і обернена задача магніторозвідки.
40. Найбільш вірогідні залежності і постулати, що використовуються для інтерпретації структурної сейсморозвідки.

41. Основні методи якісної інтерпретації даних структурної електророзвідки.
42. Метод характерних точок при вирішенні оберненої задачі гравіметрії і магнітометрії.
43. Основні групи фізичних властивостей гірських порід.
44. Підвищення ефективності електророзвідувальних робіт при пошуках вуглеводнів.
45. Процедури перетворення часового сейсмічного розрізу у глибинний зі збереженням динаміки запису.
46. Фізико-геологічні процеси, які зумовлюють магнітні аномалії над родовищами вуглеводнів.
47. Визначення пластової швидкості для тонкошаруватого середовища.
48. Вертикальний розріз позірних опорів, його геологічна ефективність.
49. Фізичний зміст трансформацій гравітаційного поля.
50. Параметри, від яких залежить надійність виявленої або підготовленої структури.
51. Процедури побудови структурних карт для окремого сейсмічного горизонту.
52. Застосування гравірозвідки при прогнозуванні родовищ нафти і газу.
53. Процедури перетворення часового кінематичного сейсмічного розрізу у глибинний кінематичний сейсмічний розріз.
54. Зв'язок між густиною і електричним опором гірських порід.
55. Електрична анізотропія, макроанізотропія, мікроанізотропія, загальна анізотропія.
56. Критерії, за якими у сейсморозвідці прогноуються зони з аномально високим пластовим тиском.
57. Класифікація гравітаційних і магнітних аномалій.