

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної та прикладної геології



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

В.о. декана факультету геології,
географії, рекреації і туризму

Катерина КРАВЧЕНКО

2025 р

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОБРОБКА ТА АНАЛІЗ КАРОТАЖНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

галузь знань **10. Природничі науки**

спеціальність **103. Науки про Землю**

освітня програма **Геологічна зйомка, пошуки та розвідка корисних копалин**
Геологія нафти і газу

спеціалізація

вид дисципліни **вибіркова**

факультет **геології, географії, рекреації і туризму**

2025 / 2026 навчальний рік

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

“27” серпня 2025 року, протокол № 12

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Тищенко Ірина Іванівна, ст. викладач кафедри фундаментальної та прикладної геології

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології

Протокол від “ 26_” серпня_2025 року № 9

В. о. завідувача кафедри фундаментальної та прикладної геології


_____ Олена ХРІПКО
(підпис)

Програму погоджено з гарантами освітньо-професійних програм «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин», «Геологія нафти і газу»

Гарант освітньо-професійної програми «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин»


_____ Сергій ГОРЯЙНОВ

Гарант освітньо-професійної програми «Геологія нафти і газу»


_____ Ірина САМЧУК

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

Протокол від “27” серпня 2025 року № 7

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


_____ Юлія ПРАСУЛ
(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Обробка та аналіз результатів каротажних досліджень” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки **бакалавр**

спеціальності 103 Науки про Землю

освітньо-професійна програма Геологічна зйомка, пошуки та розвідка корисних копалин, Геологія нафти і газу

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для якісної інтерпретації даних геофізичних досліджень у свердловинах. Основний фокус дисципліни спрямований на опанування сучасних методів комп'ютерної обробки каротажних діаграм, алгоритмів розрахунку петрофізичних параметрів та геологічного моделювання розрізів з метою достовірної оцінки перспектив нафтогазоносності та підрахунку запасів корисних копалин.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни: Оволодіння сучасними методами обробки та інтерпретації даних геофізичних досліджень свердловин для достовірної оцінки властивостей гірських порід. Формування практичних навичок розрахунку петрофізичних параметрів (пористість, насичення) з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.

1.3. Кількість кредитів 5

1.4. Загальна кількість годин 150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Вибіркова	
Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки	
3-й	3,4-й
Семестр	
5-й	5,6,7-й
Лекції	
32 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	8 год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
86 год.	134 год.
Індивідуальні завдання	

1.6. Перелік компетентностей, що формуються даною дисципліною:

K01. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та

необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

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

K12. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

K21. Здатність до планування, організації та проведення геологічних досліджень і підготовки звітності.

K27. Уміння вести дискусію за геологічною проблематикою.

K25. Сучасні уявлення про основи геотехніки та нафтогазової інженерії.

1.7. Перелік результатів навчання, що формуються даною дисципліною:

ПР02. Використовувати усно і письмово професійну українську мову.

ПР11. Впорядковувати і узагальнювати матеріали польових та лабораторних досліджень.

ПР13. Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення, готувати звіти.

1.8. **Пререквізити:** вища математика, фізика, загальна геологія та історична геологія, геофізика.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи геофізичних досліджень свердловин та оперативна інтерпретація.

Тема 1. Історія розвитку та сучасний стан методів ГДС. Основна термінологія. Вступ до дисципліни. Роль геофізика в процесі розвідки та розробки родовищ. Базова термінологія: початкові геологічні запаси (STOIP, GIP), повний об'єм породи (GBV), поровий об'єм (NPV), пористість (ϕ), проникність (k), насиченість (S_w , S_h), рівень вільної води (FWL), міжфлюїдні контакти (HWC, GOC), ефективна товщина. Імовірнісні моделі запасів (P50, P15, P85).

Тема 2. Класифікація та основні типи геофізичних досліджень свердловин. Каротаж у процесі буріння (LWD): цілі застосування, переваги, обмеження (режим буріння, об'єм пам'яті), види даних (ГК, щільнісний, нейтронний, акустичний, індукційний). Кабельний каротаж необсадженої свердловини: інтегральний гамма-зонд, гамма-спектрометр, зонд ПС, каверномір, щільнісний та нейтронний зонди, акустичний каротаж, прилади для виміру питомого опору, свердловинні сканери, випробувачі пластів, бічні ґрунтоноси, ЯМР, ВСП.

Тема 3. Спеціальні види ГДС та організація каротажних робіт. Кабельний каротаж обсадженої свердловини: TDT, GST, витратомір, цементомір, CCL. Каротаж на трубах: особливості проведення, сфери застосування. Укладання контрактів на проведення ГДС: структура витрат, оплата, компенсації, контроль якості. Підготовка програми ГДС на різних стадіях вивченості родовища.

Тема 4. Оперативне прийняття рішень під час каротажу та буріння. Дії при несправності каротажного зонда. Типи прихватів приладів (диференціальний, жолобоутворення, заклинювання) та алгоритми дій. Планування та проведення відбору керна: стандартний аналіз (опис, пористість, проникність) та спеціальні аналізи керна (SCAL): показники цементзації (m) та насиченості (n), капілярний тиск (P_c). Обмеження даних ядерного аналізу.

Тема 5. Аналіз бурового розчину та газовий каротаж. Завдання групи контролю бурового розчину. Методика опису бурового шлам: властивості зерен, тип пористості. Виявлення вуглеводнів: природна флюоресценція, обробка розчинником, ацетоновий тест, аналіз

показань газового датчика. Проблеми випробування свердловин: вибір інтервалів перфорації, аналіз причин відсутності припливу, передчасного обводнення або прориву газу.

Тема 6. Оперативна інтерпретація каротажних даних. Частина 1. Стандартний контроль якості каротажних даних. Ідентифікація пласта-колектора за даними ГК, густинного та нейтронного каротажу. Визначення об'єму глини (V_{sh}). Ідентифікація типу флюїду та міжфлюїдних контактів: класичні ознаки, вплив різних факторів, використання співвідношення швидкостей поздовжніх та поперечних хвиль (V_p/V_s).

Тема 7. Оперативна інтерпретація каротажних даних. Частина 2. Визначення коефіцієнта пористості за даними густинного каротажу. Вибір густини матриці (ρ_{om}) та флюїду (ρ_{hof}). Поняття загальної та ефективної пористості. Оцінка нафтогазонасиченості за методом Арчі. Використання графіка Пікетта (Pickett) для визначення R_w та m . Подання результатів оцінки. Вимірювання пластового тиску та відбір проб: претести, інтерпретація даних, визначення градієнтів флюїдів та рівня вільної води (FWL). Визначення проникності за даними претестів та за кореляційними залежностями.

Розділ 2. Детальна та сучасна інтерпретація каротажних даних.

Тема 8. Детальна інтерпретація даних ГДС. Узгодження з керном. Визначення ефективної товщини колектора з використанням граничних значень V_{sh} та пористості, зіставлення з даними керна. Калібрування пористості за даними густинного каротажу з використанням результатів кернового аналізу. Уточнення параметрів методу Арчі (m , n , R_w) за даними SCAL та графіка Пікетта. Коефіцієнт проникності колектора: використання петрофізичних залежностей, різні методи усереднення проникності (арифметичне, геометричне, гармонійне).

Тема 9. Аналіз пласта на основі взаємозв'язку насиченості та висоти. Концепція капілярного тиску (P_c) та J-функції Леверетта. Отримання J-функції на основі даних дослідження керна (SCAL). Отримання J-функції на основі даних каротажу. Побудова кривих "насиченість – висота" для різних класів пористості/проникності. Порівняння результатів, отриманих за методом Арчі та за J-функцією.

Тема 10. Сучасні методи інтерпретації даних ГДС. Частина 1. Аналіз характеристик глинистого пісковика: модель Ваксмана-Сміта (Waxman-Smiths), поняття катіонообмінної ємності (CEC, Q_v). Інші моделі (подвійної води, Сіманду, Індонезійське рівняння). Особливості інтерпретації карбонатних колекторів: визначення типу пористості, виявлення тріщин за даними ГС. Полімінеральні (статистичні) моделі: принципи, переваги та обмеження.

Розділ 3. Поглиблені методи аналізу та інтеграція даних.

Тема 11. Сучасні методи інтерпретації даних ГДС. Частина 2. Ядерний магнітний каротаж (ЯМК): фізичні основи, параметри релаксації (T_1 , T_2), зв'язок з розміром пор та флюїдами. Вихідні криві ЯМК (Трог, BVI , FFI), визначення проникності. Застосування методу нечіткої логіки для літологічного розчленування розрізу та виділення фацій. Інтерпретація тонкошаруватих розрізів: графік Томаса-Штібера (Thomas-Stieber), вплив шаруватості на покази опору.

Тема 12. Спеціальні методи та аналіз похибок. Застосування методу імпульсного нейтронного гамма-каротажу (TDT) в обсаджених свердловинах для контролю за насиченістю. Аналіз похибок петрофізичних визначень: використання методу Монте-

Карло для оцінки невизначеності середніх значень параметрів (піщанистості, пористості, насиченості). Врахування статистичних похибок вибірки. Поправки за вплив стовбура свердловини на результати каротажу.

Тема 13. Інтеграція даних ГДС з методами сейсмічних досліджень. Метод синтетичних сейсмограм: перехід від глибин до часу, розрахунок акустичного імпедансу (AI), згортка з сейсмічним імпульсом. Моделювання заміщення флюїду з використанням рівнянь Гассмана (Gassmann) для прогнозу зміни AI. Моделювання акустичного та пружного імпедансу (EI) для літологічного прогнозу та прогнозу типу флюїду.

Тема 14. Петрофізика в комплексі з геологією та розробкою родовищ. Проблеми, пов'язані з механікою порід: ефективна напруга, коефіцієнт Пуассона. Цінність інформації (VOI): економічне обґрунтування проведення каротажних робіт, аналіз "дерева рішень". Визначення пайової участі компаній: основні підходи (GBV, NPV, NCPV, BOE), роль петрофізика, методи оптимізації. Основи геонавігації: використання даних LWD в режимі реального часу для проводки горизонтальних свердловин.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	П	Лаб	Інд	Ср		л	П	лаб	Інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1 Геологічна інтерпретація електрометрії												
Тема 1.	5	2				3	5					5
Тема 2.	13	2	4			7	8	1	1			6
Тема 3	9	2	2			5	9		1			8
Тема 4	11	4	2			5	8	1	1			6
Тема 5	11	2	4			5	8					8
Тема 6	11	2	4			5	9	1	1			7
Тема 7	11	2	4			5	8		1			7
Разом за розділом 1	71	16	20			35	55	3	5			47
Розділ 2 Геологічна інтерпретація результатів радіометрії												
Тема 8	13	4	4			5	11	1	1			9
Тема 9	13	2	2			9	16	1				15
Тема 10	7	2				5	10	1				9
Разом за розділом 2	33	8	6			19	37	3	1			33
Розділ 3												
Тема 11	9	2	2			5	12	1	1			10
Тема 12	15	2				13	20					20
Тема 13	7	2				5	8					8
Тема 14	15	2	4			9	18	1	1			16
Разом за розділом 3	46	8	6			32	58	2	2			54
усього	150	32	32			86	150	8	8			132

4. Темы практичних занять

№	Назва теми	Кількість	Кількість
---	------------	-----------	-----------

з/п		Годин д.ф.	Годин з.ф.
	Тема 2. Основна термінологія. Вступ до дисципліни. Базова термінологія. Вступ до роботи з каротажними діаграмами.		
1	Ознайомлення з комплектом польової каротажної документації. Проведення стандартного контролю якості даних (перевірка прив'язки по глибині, даних кавернометрії, кривих виправлень). Ідентифікація пластів-колекторів за комплексом ГК-густинний-нейтронний каротаж.	4	1
	Тема 3. Визначення ефективної товщини колектора.		
2	Розрахунок об'єму глини (V_{sh}) за даними гамма-каротажу. Обґрунтування та вибір граничних значень V_{sh} та пористості для виділення колекторів. Побудова лінійного масштабу глинистості на каротажній діаграмі.	2	1
	Тема 4. Оперативна оцінка пористості за даними густинного каротажу.		
3	Розрахунок коефіцієнта загальної пористості. Вибір обґрунтованих значень щільності матриці та щільності флюїду залежно від літології, типу флюїду та бурового розчину. Аналіз впливу кавернозності на результати.	2	1
	Тема 5. Ідентифікація типу флюїду та міжфлюїдних контактів.		
4	Якісний аналіз поведінки кривих опору (глибинного та ближнього) у взаємозв'язку з пористістю. Виявлення газоносних інтервалів за ефектом "перехрестя" густинної та нейтронної кривих. Побудова графіка для диференціації флюїдів.	2	
	Тема 6. Оперативна оцінка насиченості за методом Арчі		
5	Побудова графіка Пікетта (Pickett) для водонасиченої зони з метою визначення параметрів m та R . Розрахунок водонасиченості та нафтогазонасиченості за рівнянням Арчі. Побудова параметричної колонки.	4	1
	Тема 7. Використання даних пластовипробувачів.		
6	Аналіз кривих відновлення тиску (претестів). Розрахунок градієнтів тиску для визначення густини пластових флюїдів та положення рівня вільної води (FWL). Якісна оцінка рухливості флюїдів та проникності за даними претестів.	4	1
	Розділ 2. Детальна та сучасна інтерпретація		
	Тема 8. Калібрування петрофізичної моделі за даними керна.		
7	Зіставлення та узгодження глибин каротажу та керна. Побудова крос-плоту "пористість за керном – пористість за каротажем". Калібрування густини матриці та флюїду. Отримання петрофізичної залежності "пористість-проникність".	4	1
	Тема 9. Побудова та використання J-функції Леверетта.		
8	Обробка даних капілярного тиску (P_c) за результатами	2	

	SCAL. Розрахунок J-функції для зразків керна. Отримання J-функції на основі каротажних даних при відомому FWL. Побудова кривих "насиченість – висота" для різних класів пористості.		
	Тема 11. Інтерпретація даних глинистих колекторів.		
9	Розрахунок насиченості з використанням моделі Ваксмана-Сміта (або її спрощених модифікацій). Порівняльний аналіз результатів з класичним методом Арчі. Оцінка впливу глинистості на прогнозний дебіт.	2	1
	Тема 14. Аналіз тонкошаруватих розрізів.		
10	Побудова та інтерпретація графіка Томаса-Штібера для визначення типу розподілу глини (шарувата, дисперсна). Оцінка впливу тонких непроникних прошарків на покази методів опору. Коригування ефективною товщини.	4	1
		32	8

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми Закріпити знання за темами:	Кількість годин д.ф.	Кількість Годин з.ф.
	Розділ 1. Основи геофізичних досліджень свердловин та оперативна інтерпретація		
	<i>Тема 1. Історія розвитку та сучасний стан методів ГДС. Основна термінологія</i>	3	5
1	Опрацювання базової термінології (STOIP, GIIP, GBV, NPV, HCPV, ϕ , k , S_w , S_h , FWL, HWC, GOC). Вивчення імовірнісних моделей оцінки запасів (P50, P15, P85). Конспектування основних понять.		
	<i>Тема 2. Класифікація та основні типи геофізичних досліджень свердловин</i>	7	6
2	Порівняльний аналіз технологій LWD та кабельного каротажу. Складання таблиці "Методи ГДС: фізичні основи, призначення, переваги/недоліки" (ГК, ПС, густинний, нейтронний, акустичний, індукційний, ЯМК, ВСП).		
	<i>Тема 3. Спеціальні види ГДС та організація каротажних робіт</i>	5	8
3	Вивчення конструкції та принципів роботи приладів для обсаджених свердловин (TDT, GST, цементомір, CCL). Аналіз структури типового контракту на проведення ГДС. Розробка фрагмента програми ГДС для розвідувальної свердловини.		
	<i>Тема 4. Оперативне прийняття рішень під час каротажу та буріння</i>	5	6
4	Вивчення процедур дій при нештатних ситуаціях (прихват приладу, несправність зонда). Опрацювання технології відбору керна та методів його збереження (криогенний, полімерна оболонка, губчастий керноприймач). Аналіз обмежень даних кернового аналізу.		
	<i>Тема 5. Аналіз бурового розчину та газовий каротаж</i>	5	8

5	Вивчення методики польового опису шламу (властивості зерен, літологія, пористість). Опрацювання методів виявлення вуглеводнів у шламi: природна флюоресценція, обробка розчинником, ацетоновий тест. Аналіз сутності газового каротажу та хроматографії.		
	<i>Тема 6. Оперативна інтерпретація каротажних даних (частина 1)</i>	5	7
6	Проведення стандартного контролю якості каротажних діаграм. Ідентифікація колекторів за комплексом ГК-густинний-нейтронний каротаж. Розрахунок об'єму глини (Vsh) різними методами. Ідентифікація типу флюїду за якісними ознаками та співвідношенням V_p/V_s .		
	<i>Тема 7. Оперативна інтерпретація каротажних даних (частина 2)</i>	5	7
7	Розрахунок коефіцієнта пористості за даними густинного каротажу з обґрунтуванням вибору . Застосування рівняння Арчі для оцінки насиченості. Побудова та інтерпретація графіка Пікетта. Аналіз даних пластовипробувачів (претести, КВД) для визначення градієнтів тиску, FWL та рухливості флюїдів.		
	Розділ 2. Детальна та сучасна інтерпретація каротажних даних		
	<i>Тема 8. Детальна інтерпретація даних ГДС. Узгодження з керном</i>	5	9
8	Методика калібрування петрофізичної моделі за даними керна (прив'язка по глибині, корекція, уточнення залежності "пористість-проникність"). Уточнення параметрів методу Арчі (m, n, R _w) за даними SCAL. Вивчення методів усереднення проникності (арифметичне, геометричне, гармонійне).		
	<i>Тема 9. Аналіз пласта на основі взаємозв'язку насиченості та висоти</i>	5	8
9	Вивчення концепції капілярного тиску (P _c) та J-функції Леверетта. Побудова J-функції за даними SCAL та за даними каротажу.		
10	Порівняльний аналіз результатів оцінки насиченості за методом Арчі та за J-функцією. Побудова кривих "насиченість-висота".	4	7
	<i>Тема 10. Сучасні методи інтерпретації (частина 1)</i>		
11	Вивчення моделі Ваксмана-Сміта для глинистих пісковиків. Аналіз поняття катіонообмінної ємності (СЕС, Q _v). Опрацювання особливостей інтерпретації карбонатних колекторів (типи пористості, виявлення тріщин). Ознайомлення з принципами полімінеральних (статистичних) моделей.	5	9
	Розділ 3. Поглиблені методи аналізу та інтеграція даних		

	<i>Тема 11. Сучасні методи інтерпретації (частина 2)</i>		
12	Вивчення фізичних основ ядерного магнітного каротажу (ЯМК). Аналіз вихідних кривих ЯМК (BVI, FFI) та їх зв'язку з флюїдами. Застосування методу нечіткої логіки для літологічного розчленування. Аналіз тонкошаруватих розрізів за допомогою графіка Томаса-Штібера.	5	10
	<i>Тема 12. Спеціальні методи та аналіз похибок</i>		
13	Вивчення методу імпульсного нейтронного гамма-каротажу (TDT) для контролю за розробкою.	4	6
14	Опрацювання методики аналізу похибок петрофізичних визначень з використанням методу Монте-Карло.	4	6
15	Вивчення палеток для введення поправок за вплив стовбура свердловини.	5	8
	<i>Тема 13. Інтеграція даних ГДС з методами сейсмічних досліджень</i>		
16	Вивчення методики побудови синтетичних сейсмограм. Опрацювання рівнянь Гассмана для моделювання заміщення флюїду. Аналіз понять акустичного (AI) та пружного (EI) імпедансу для літологічного прогнозу та прогнозу типу флюїду.	5	8
	<i>Тема 14. Петрофізика в комплексі з геологією, розробкою та економікою родовищ</i>		
17	Вивчення проблем механіки порід: ефективна напруга, коефіцієнт Пуассона. Опрацювання концепції "цінності інформації" (VOI) та аналізу "дерева рішень" для економічного обґрунтування ГДС.	5	8
18	Вивчення методів визначення пайової участі компаній (GBV, NPV, NCPV, BOE). Ознайомлення з основами геонавігації.	4	8
		86	134

6. Індивідуальні завдання не передбачено

7. Методи навчання

Лекції, практичні заняття, самостійна робота
За дистанційної форми роботи заняття проводяться на платформі Zoom.

Неформальна освіта

Мета: Поглибити та розширити знання, отримані в рамках формальної освіти, через практичну діяльність, професійне спілкування та самостійну роботу з сучасними інформаційними ресурсами. Цей компонент сприяє формуванню професійних компетенцій, що затребувані на ринку праці.

Форми реалізації та оцінювання неформальної освіти:

Участь у тематичних вебінарах та онлайн-курсах:

Завдання: Студентам пропонується взяти участь щонайменше в 2-3 вебінарах від провідних виробників геофізичного програмного забезпечення (наприклад, Seequent, Schlumberger, Halliburton) або професійних асоціацій (EAGE, SEG, AAPG).

Підтвердження: Сертифікат учасника або звіт (на 1-2 сторінки) з основних ідей та висновків вебінару.

Вага у підсумковому балі: до 5%.

8. Методи контролю.

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

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання										Контрольна робота	Разом	Екзамен	Сума
Розділ 1					Розділ 2		Розділ 3						
Пр 1	Пр 2	Пр 3	Пр 4	Пр 5	Пр 6	Пр 7	Пр 8	Пр 9	Пр 10				
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	20	60	40	100

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Критерії оцінювання практичних робіт

Максимальна кількість балів – 4.

При визначенні кількості балів враховуються:

правильність виконання – 3 бали

оформлення практичної роботи – 0,5 бала

своєчасність виконання – 0,5 бала

Контрольна робота (20 балів) має форму тестів множинного вибору. Максимальна кількість балів, яку здобувач може отримати за відповідь на кожне питання, вказана в контрольній роботі.

Екзаменаційна робота (40 балів) має форму тестів множинного вибору та частково відкритих питань, на які здобувачам необхідно дати відповідь. Максимальна кількість балів, яку здобувач може отримати за відповідь на кожне питання, вказана в роботі.

Максимальний бал на екзамен – 40 балів. 9-10 балів – правильна відповідь, яка передбачає знання матеріалу, послідовність викладення, наведення прикладів, приведення розрахунків (за необхідністю) аргументованість висновку; 7-8 балів – правильна відповідь, але є непослідовність у викладенні; 5-6 балів – правильна відповідь, але є непослідовність викладення, відсутні приклади, розрахунки та аргументація висновку; 4 бали – неправильна відповідь, проте простежується знання матеріалу, володіння основними термінами; 3-2 бали – неправильна відповідь 0 балів – відсутність відповіді.

- 0 – 40 % від максимальної оцінки – здобувач слабо орієнтується в навчальному матеріалі, його відповіді неструктуровані, матеріал викладено уривчасто та неповно, здобувач не володіє термінологічним апаратом;

- 40 – 70 % від максимальної оцінки – здобувач орієнтується в навчальному матеріалі, але його обсяг чітко в межах матеріалу, прослуханого в аудиторії, наявне слабе володіння термінологічним апаратом, матеріал подано в достатньому обсязі, але він неструктурований;

- 70 – 100 % від максимальної оцінки – здобувач добре орієнтується в навчальному матеріалі, його обсяг виходить за межі матеріалу, прослуханого в аудиторії (прослідковується самостійна підготовка), наявне ґрунтовне володіння термінологічним апаратом, матеріал подано в повному обсязі, він структурований та чітко викладений.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої системи оцінювання
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
0-49	незадовільно

10. Рекомендована література

Основна література

- 1.Петровський, О. П. Теоретичні основи обробки геофізичної інформації : підручник. Ч. 1 / О. П. Петровський, Ю. Ф. Ткаченко. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2013. - 312 с.
2. Курганський В. М., Тішаєв І. В. Електричні та електромагнітні методи дослідження свердловин: Навчальний посібник - К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2011.-175 с.
3. Коваль Я. М. Обробка і інтерпретація даних ГДС: конспект лекцій. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2021. – 105 с.
4. Красножон М.Д. Комплексна інтерпретація матеріалів ГДС з використанням комп'ютерної технології «Геопошук» / М.Д.Красножон, В.Д.Косаченко. Монографія. – К., УрдГРІ, 2007. – 254 с.
5. Радіоактивні методи геофізичних досліджень свердловин: підручник / С.А. Вижива, В.І. Онищук, І.І. Онищук, О.В. Шабатура. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2021. – 269 с.
6. Орлов О.О. Нафтопромислова геологія. Підручник / О.О.Орлов, М.І.Євдошук, В.Г. Омельченко та ін. – К., Наукова думка, 2005, - 432 с.
7. Федоришин Д. Д., Федорів В. В., Коваль Я. М. Інтерпретація результатів геофізичних досліджень свердловин/ навчальний посібник. Івано-Франківськ/ ІФНТУНГ, 2020. 185 с.
8. Doveton John H. Geologic Log Analysis Using Computer Methods. Geological Survey University of Kansas Lawrence, Kansas, U.S.A., AAPG Computer Applications in Geology, No. 2, 1994, 177p.

Допоміжна література

- 1.Толстой М.І. та ін. Основи геофізики. К.: Обрії, 2007. – 446 с.
2. Миронцов М.Л. Електрометрія нафтогазових свердловин – К.: ТОВ «Видавництво «Юстон», 2019. – 217 с.
3. Фізичні основи геофізичних методів дослідження свердловини: підручник / Ю. М. Заворотько. - К. : УкрДГРІ, 2010. - 288 с.
4. Asquith G., Krygowski D., Basic Well Log Analysis (Second Edition), AAPG Methods in Exploration Series 16, 2004, p. 244 2 Basic Petroleum Geology and Log Analysis, Halliburton, 2001, p. 80
5. Well Logging for Earth Scientists. URL <http://surl.li/agfzo>
6. Well Logging in Nontechnical Language. URL <http://surl.li/agfzs>
- 7.Darling T., Well Logging And Formation Evaluation, 2005, p. 326

8. Glover P., Chapter 19 Electrical Logging, Petrophysics MSc Course Notes, Geology University of Aberd, p. 247-269
9. Fouad M. Qader, Well Logging Course Book, University of Sulaimani College of Science Department of Geology, B.Sc. 4th, 2015- 2016, p. 18
10. Mandeep K., Basic Well Logging, p. 43
11. Operations & Wellsite Geologist (Revision C), Stag Geological Services Ltd. Reading UK, 2004, p. 446
12. Passey Q. et al., Petrophysical Evaluation of Hydrocarbon Pore-Thickness in Thinly Bedded Clastic Reservoirs, AAPG Archie Series, No.1, 2006, p. 204
13. Petroleum Geology (Rev. A), Baker Hughes INTEQ, 1999, p. 254
14. Serra O., Fundamentals of well log interpretation, ELSEVIER, Developments fundamentals in Petroleum Science 15A, 1984, p. 423

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

<https://www.youtube.com/watch?v=JbgXzNNxETQ>

<https://periodicals.karazin.ua/geoeco/>

<http://www-library.univer.kharkov.ua/ukr/>