

3.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
ННІ «Інститут геології»**

Кафедра *геології нафти і газу*  
Кафедра *геофізики*

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Заступник директора  
з навчальної роботи

 **Всеволод ДЕМИДОВ**

«26» серпня 2022 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### ГЕОФІЗИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СВЕРДЛОВИН

для студентів

галузь знань  
спеціальність  
освітній рівень  
освітня програма  
блок за вибором  
вид дисципліни

**10 Природничі науки**  
**103 Науки про Землю**  
**Бакалавр**  
**Геологія та менеджмент надрокористування**  
**Геофізика, Геологія нафти і газу**  
**Вибіркова**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	7, 8
Кількість кредитів ECTS	9
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: *Карпенко Олексій Миколайович, доктор геологічних наук, завідувач кафедри геології нафти і газу*

*Шабатура Олександр Вікторович, доктор геологічних наук, доцент кафедри геофізики*

Пролонговано: на 2023/2024 н.р.  «  » 20   р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 2024/2025 н.р.  «  » 20   р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20  /20   н.р. \_\_\_\_\_ («  ») «  » 20   р.  
(підпис, ПІБ, дата)

© Карпенко О.М., Шабатура О.В. 2022 рік

**КИЇВ – 2022**

## Розробники:

- д.геол.н., проф. Карпенко О.М., зав. кафедри геології нафти та газу
- д.геол.н., доц. Шабатура О.В, доц. кафедри геофізики.

Завідувач кафедри  
Протокол № від ""

  
2022 року

Олексій КАРПЕНКО

В.о. завідувача кафедри  
Протокол № 19 від "19" червня 2022 року



Олександр ШАБАТУРА

Схвалено науково-методичною комісією ННН «Інститут геології»  
Протокол № 1 від « 26 » серпня 2022 року

Голова науково-методичної комісії



Всеволод ДЕМИДОВ

« 26 » серпня 2022 року

**Мета дисципліни** ознайомлення студентів із фізичними основами, типовою свердловинною та наземною апаратурою, технологіями вимірювання основних методів геофізичних досліджень в свердловинах (ГДС), а також з основами застосування методів ГДС для розв'язання геологічних і технічних задач, з принципами інтерпретації даних геофізичних досліджень.

**Вимоги до вибору навчальної дисципліни:**

1. Успішне опанування нормативних курсів з геофізичних методів досліджень.
2. Володіти базовими навичками щодо обробки і інтерпретація геофізичних даних.

**Анотація навчальної дисципліни /референс:**

Розглядаються основи (фізична суть і технологія проведення) електричних, електромагнітних, ядерних, сейсмоакустичних, технічних, геохімічних методів геофізичних досліджень свердловин (ГДС), а також методи вивчення технічного стану свердловин та методи їх випробування (перфорація, торпедування). Обґрунтовується можливість розв'язання геолого–геофізичних задач з використанням методів ГДС. Також вивчаються специфіка проведення геофізичних досліджень в умовах свердловин різних за призначенням; принципи формування раціональних комплексів ГДС для розв'язання конкретних геологічних і технічних задач із врахуванням умов вимірювання в свердловинах; основи обробки та інтерпретації даних ГДС.

**Завдання:**

- ознайомити студентів із фізичними основами методів геофізичних досліджень в свердловинах;
- ознайомити студентів із типовою свердловинною та наземною апаратурою методів ГДС;
- набуття студентами необхідних методичних та методологічних знань і практичних навичок постановки та розв'язання геологічних задач методами геофізичних досліджень в свердловинах;
- засвоєння студентами базових знань з основ інтерпретації даних ГДС.

**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 геологічні задачі, що розв'язуються за допомогою методів геофізичних досліджень свердловин	лекція, практична робота	Усне опитування, письмова робота	до 5%
1.2	Принципи формування раціональних комплексів ГДС для розв'язання конкретних геологічних і технічних задач	лекція, практична робота	Письмова робота	до 5%
1.3	Основну свердловинну геофізичну апаратуру та обладнання, що використовуються під час проведення ГДС	лекція, практична робота	Письмова Усне опитування, письмова робота	до 5%
1.4	Найголовніші електричні та магнітні методи дослідження свердловин (задачі,	лекція, практична робота	Письмова робота	до 5%

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			
	фізичні основи, використання)			
1.5	Основні радіоактивні методи дослідження свердловин (задачі, фізичні основи, (використання)	лекція, практична робота	Письмова робота	до 5%
1.6	Найважливіші акустичні методи дослідження свердловин (задачі, фізичні основи, використання)	лекція, практична робота	Письмова робота	до 5%
1.7	Основні термічні методи дослідження свердловин (задачі, фізичні основи, використання)	лекція, практична робота	Письмова робота	до 5%
1.8	Специфіку технології проведення геофізичних досліджень в свердловинах	лекція, практична робота	Письмова робота	до 5%
1.9	Спеціальні роботи в свердловинах для визначення фільтраційно-ємнісних властивостей пластів	лекція, практична робота	Письмова робота	до 5%
2	Методи вивчення технічного стану свердловин	лекція,	Усне опитування	до 5%
2.1	Обрати оптимальний комплекс геофізичних досліджень в умовах свердловин різних за призначенням	практична робота, самостійне навчання	Письмова робота	до 5%
2.2	Оцінити та обґрунтувати ефективність і доцільність використання окремих методів ГДС для розв'язання конкретних геологічних задач	практична робота, самостійне навчання	Письмова робота	до 10%
2.3	Оцінити та обґрунтувати ефективність і доцільність використання окремих методів ГДС для розв'язання конкретних технічних задач	практична робота, самостійне навчання	Письмова робота	до 10%
2.4	Провести літологічне розчленування розрізу свердловини за даними ГДС	практична робота, самостійне навчання	Письмова робота	до 5%
2.5	Виділити границі пластів та на якісному рівні оцінити їх кондиційність за даними різних методів ГДС	практична робота, самостійне навчання	Письмова робота	до 10%
3.1	Вміти організувати командну розробку для ефективного вирішення поставлених задач	практична робота, самостійне навчання	Усне опитування, письмова робота	до 5%
4.1	Розуміння особистої/персональної відповідальності за особисте рішення частини спільної задачі	практична робота, самостійне навчання	Усне опитування, письмова робота	до 5%

**Структура курсу:** лекційні, практичні завдання, самостійне заняття.

## **СХЕМА ФОРМУВАННЯ ОЦІНКИ**

### **Форми оцінювання студентів**

Форми оцінювання студентів здійснюється через семестрове оцінювання і підсумкове оцінювання.

#### **1. Семестрове оцінювання:**

1) Контрольна робота 1 – перевірка знань щодо умов проведення ГДС, класифікації зондів, літологічного розчленування розрізу електрометодами ГДС (10 балів, рубіжна оцінка – 6 балів);

2) Контрольна робота 2 - перевірка знань щодо основ роботи з радіоактивними методами ГДС (5 балів, рубіжна оцінка – 3 бали);

3) Контрольна робота 3 - перевірка знань щодо основ роботи з акустичними і термічними методами ГДС (5 балів, рубіжна оцінка – 3 бали);

4) Контрольна робота 4 - перевірка знань щодо основ роботи щодо перевірки технічного стану свердловини, геохімічними методами досліджень, кавернометрії (5 балів, рубіжна оцінка – 3 бали);

5) Оцінка за виконану роботу на практичних заняттях (сумарно 35 балів).

#### **Оцінювання за формами контролю**

Розподіл балів по змістовним модулям	ЗМ1		ЗМ2		ЗМ3		ЗМ4	
	Min.	Max	Min.	Max	Min.	Max	Min.	Max
		20	30	6	10	6	10	6
Практична робота	15	20	3	5	3	5	3	5
Модульна контрольна робота	6	10	3	5	3	5	3	5

2. Підсумкове оцінювання у формі письмово-усного іспиту: максимальна оцінка 40 балів, рубіжна оцінка 24 балів. Під час іспиту студент демонстрацію знань по основам геофізичних досліджень свердловин, а саме вмінь щодо опису методів ГДС, каротажної апаратури, області застосування і вирішуваних задач методами ГДС, прийомам оброки і експрес-інтерпретації каротажних діаграм. Обов'язковим для допуску до іспиту є виконання та захист усіх, передбачених даною робочою програмою, практичних робіт.

*При простому розрахунку отримаємо:*

	ЗМ1	ЗМ2	ЗМ3	ЗМ4	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	20	3	6	6	25	60
Максимум	35	5	10	10	40	100

#### **Організація оцінювання**

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Курс складається із 4-х змістовних модулів. Змістовні модулі (ЗМ) 1 і 2 проводяться в 7-му семестрі, змістовні модулі 3 і 4 – у 8-му семестрі. У змістовий модуль 1 входять теми 1-3, змістовий модуль 2 – тема 4, змістовний модуль 3 – теми 5-6, змістовний модуль 4 – теми 7-10.

Передбачається, що протягом курсу будуть виконанні 12 практичних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби), 10 самостійних практичних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі без обмеження інструментарію та техніки вирішення проблеми) та проведенні 4 письмові модульні контрольні роботи. Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмового заліку.

#### **Шкала відповідності**

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

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

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	самостійна робота
<b>7 семестр</b>				
<b>Розділ 1 Вступ. Електричні та магнітні методи досліджень свердловин</b>				
1	<b>Вступ.</b> <b>Тема 1</b> Класифікація методів ГДС. Основні геологічні і технічні задачі, що розв'язуються за допомогою геофізичних досліджень свердловин.	2	2	10
2	<b>Тема 2.</b> Умови проведення досліджень. Свердловинна та наземна апаратура та обладнання для методів ГДС.	2	2	10
3	<b>Тема 3.</b> Основні електричні та магнітні методи дослідження свердловин (задачі, фізичні основи, використання).	16	4	50
	<i>Контрольна робота 1</i>			1
<b>Розділ 2 Радіоактивні методи досліджень свердловин</b>				
4	<b>Тема 4.</b> Радіоактивні методи дослідження свердловин (задачі, фізичні основи, використання).	8	6	28
	<i>Контрольна робота 2</i>			1
<b>8 семестр</b>				
<b>Розділ 3 Акустичні і термічні дослідження свердловин</b>				
5	<b>Тема 5.</b> Акустичні та термічні методи дослідження свердловин (задачі, фізичні основи, використання).	5	4	35
6	<b>Тема 6.</b> Геохімічні методи дослідження свердловин (задачі, фізичні основи, використання).	5		20
	<i>Контрольна робота 3</i>			1
<b>Розділ 4 Методи оцінки стану свердловини та прострілювально-вибухові роботи в свердловинах</b>				
7	<b>Тема 7.</b> Кавернометрія, профілеметрія, інклінометрія.	4	2	15
8	<b>Тема 8.</b> Оцінка якості цементування свердловини. Контроль технічного стану обсадних колон. Притокометрія	6	2	9
9	<b>Тема 9.</b> Геофізичні методи контролю за розробкою родовищ корисних копалин ( у т.ч. нафти і газу).	4	2	10
10	<b>Тема 10.</b> Прострілювально-вибухові роботи в свердловинах.	4		9
	<i>Контрольна робота 4</i>			1
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>56</b>	<b>24</b>	<b>180</b>

**Загальний обсяг 270 год.**, в тому числі:

Лекцій – **56 год.** (7-й сем – 28 год, 8-й сем. – 28 год.).

Практичні роботи - **24 год.** (7-й сем – 14 год, 8-й сем. – 10 год.).

Консультації - **10 год.** (7-й сем – 8 год, 8-й сем. – 2 год.).

Самостійна робота - **180 год.** (7-й сем – 100 год, 8-й сем. – 80 год.).

**Теми для самостійного вивчення:**

Електрохімічні та електромагнітні методи  
Поняття «пласта-колектора».  
Класифікація методів ГДС.  
Прийнята термінологія і скорочення.  
Будова каротажного планшету.  
Оцифровка каротажних діаграм.  
будівництво нафтогазових свердловин;  
методи і методики виконання спостережень у свердловинах.  
Свердловинна та наземна апаратура та обладнання для методів ГДС.  
Каротажна апаратура  
Електричне поле в однорідному і неоднорідному середовищах.  
Стандартна електрометрія.  
Теорія низькочастотних індукційних методів.  
Низькочастотні методи.  
Високочастотні індукційні методи)  
Високочастотне індукційне ізопараметричне каротажне зондування (ВІКІЗ)  
Ядерно-магнітний каротаж (ЯМК).  
Магнітометрія свердловин  
Роль і значення радіометрії в комплексі ГДС.  
Методи природної радіоактивності  
Метод розсіяного гамма-випромінювання.  
Нейтронні методи  
Метод наведеної радіоактивності.  
Рентгено-радіометричний метод.  
Принципи сейсмометрії свердловин  
Газометрія свердловин  
Люмінесцентно-бітумінологічний метод  
Метод селективних електродів.  
Пластова нахилометрія  
Контроль технічного стану обсадних колон  
Притокометрія  
Геофізичні методи контролю за розробкою родовищ корисних копалин  
Дослідження процесу витіснення нафти і газу при обводненні колекторів  
Вивчення експлуатаційних характеристик продуктивних пластів  
Витратометрія свердловин.  
Контроль процесів інтенсифікації притоку пласта  
Системний аналіз процесу нафтовилучення і прогнозування гідродинамічних параметрів.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДО КУРСУ

### Основна

1. Курганський В. М., Тішаєв І. В. Електричні та електромагнітні методи дослідження свердловин : Навчальний посібник - К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2011.-175 с.
2. Радіоактивні методи геофізичних досліджень свердловин: підручник / С.А. Вижва, В.І. Онищук, І.І. Онищук, О.В. Шабатура. – К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2021. – 269 с.
3. 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.
4. Коваль Я.М., Федак І.О. Обробка і інтерпретація даних ГДС на ПЕОМ: лабораторний практикум. Частина III. – І.Ф.: ІФНТУНГ, 2015. – 77 с.
5. Коваль Я.М., Федак І.О. Обробка і інтерпретація даних ГДС на ПЕОМ: конспект лекцій. Частина IV. – І.Ф.: ІФНТУНГ, 2013. – 72 с.
6. Коваль Я.М., Федак І.О. Обробка і інтерпретація даних ГДС на ПЕОМ: лабораторний практикум. Частина IV. – І.Ф.: ІФНТУНГ, 2013. – 35 с.
7. Коваль Я.М., Федак І.О. Обробка і інтерпретація даних ГДС на ПЕОМ: лабораторний практикум. Частина II. – І.Ф.: ІФНТУНГ, 2013. – 63 с.
8. Методичне керівництво для користувача комп’ютеризованої технології «Геопошук» з інтерпретації матеріалів ГДС. – К.УкрДГРІ, 2002. – 72 с.
9. Методичне керівництво по вивченню д комп’ютеризованої технології «Геопошук»: навчальний посібник для студентів спеціальностей за напрямом «Геологія» / Красножон М.Д., Косаченко В.Д., Тульчинський В.Г. І.-Ф.. Факел., ІФНТУНГ, 2003. – 102 с.
10. Орлов О.О. Нафтопромислова геологія. Підручник / О.О.Орлов, М.І.Євдошук, В.Г. Омельченко та ін. – К., Наукова думка, 2005, - 432 с.
11. 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.
12. Johnson D. E. et al. Well logging for Nontechnical person

### Додаткова

- 1 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
- 3 Well Logging for Earth Scientists. URL <http://surl.li/agfzo>
- 4 Well Logging in Nontechnical Language. URL <http://surl.li/agfzs>
- 5 Darling T., Well Logging And Formation Evaluation, 2005, p. 326
- 6 Glover P., Chapter 19 Electrical Logging, Petrophysics MSc Course Notes, Geology University of Aberd, p. 247-269
- 7 Fouad M. Qader, Well Logging Course Book, University of Sulaimani College of Science Department of Geology, B.Sc. 4th, 2015- 2016, p. 18
- 8 Mandeep K., Basic Well Logging, p. 43
- 9 Operations & Wellsite Geologist (Revision C), Stag Geological Services Ltd. Reading UK, 2004, p. 446
- 10 Passey Q. et al., Petrophysical Evaluation of Hydrocarbon Pore-Thickness in Thinly Bedded Clastic Reservoirs, AAPG Archie Series, No.1, 2006, p. 204
- 11 Petroleum Geology (Rev. A), Baker Hughes INTEQ, 1999, p. 254
- 12 Serra O., Fundamentals of well log interpretation, ELSEVIER, Developments fundamentals in Petroleum Science 15A, 1984, p. 423