


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННІ «Інститут геології»

Кафедра *геології нафти і газу*

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора інституту
з навчальної роботи


«27» *серпня* 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПЕТРОГРАФІЯ І ПЕТРОФІЗИКА ПОРІД-КОЛЕКТОРІВ

для студентів

| | |
|------------------|---|
| галузь знань | 10 Природничі науки |
| спеціальність | 103 Науки про Землю |
| освітній рівень | Бакалавр |
| освітня програма | Геологія та менеджмент надрокористування (на основі ОКР молодшого спеціаліста) |
| блок дисциплін | Геологія нафти і газу |
| вид дисципліни | вибіркова |

| | |
|--|-------------------|
| Форма навчання | денна |
| Навчальний рік | 2022/2023 |
| Семестр | 3-4 |
| Кількість кредитів ECTS | 9 |
| Мова викладання, навчання та оцінювання | українська |
| Форма заключного контролю | іспит |

Викладачі: **Віктор НЕСТЕРОВСЬКИЙ**, доктор геологічних наук, професор, професор кафедри геології нафти і газу; **Марина КРОЧАК**, кандидат геолого-мінералогічних наук, доцент кафедри геології нафти і газу, доцент

Пролонговано: 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)

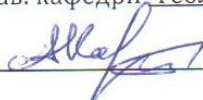
© Віктор НЕСТЕРОВСЬКИЙ., 2022 рік
© Марина КРОЧАК., 2022 рік

КИЇВ – 2022

Розробник: **Олексій КАРПЕНКО**, доктор геологічних наук, завідувач кафедри геології нафти і газу; **Віктор НЕСТЕРОВСЬКИЙ**, доктор геологічних наук, професор кафедри геології нафти і газу

Затверджено

Зав. кафедри геології нафти і газу

 Олексій КАРПЕНКО

Протокол № 1 від 25 серпня 2022 р.

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

Протокол № 1 від «26» серпня 2022 року

Голова науково-методичної комісії  Всеволод ДЕМІДОВ

Мета дисципліни – **грунтовне** ознайомлення студентів з породами-колекторами нафти і газу через вивчення їх методами петрографічних і петрофізичних досліджень.

Вимоги до вибору навчальної дисципліни:

1. Студент повинен мати базові знання з основ мінералогії, літології та петрографії, геофізичних методів досліджень, основи нафтогазової геології.
2. Володіти навичками роботи з поляризаційним мікроскопом та персональним комп'ютером

Анотація навчальної дисципліни / референс:

Надається літолого-петрографічна та петрофізична характеристика порід-колекторів нафти і газу, їх поширення та генезису. Акцентується увага на вивченні в петрографічних шліфах мінерального складу, структури, текстури, особливостей цементації, порового простору і епігенетичних змін в теригенно-уламкових та карбонатних породах. Розглядаються методи визначення фізичних (магнітні, електричні, теплофізичні, пружні, радіоактивні, густина, твердість) та ємнісно-фільтраційних (пористість, проникність) властивостей порід колекторів нафти і газу, способи обробки і інтерпретації лабораторних досліджень.

Завдання:

- *засвоїти* головні чинники формування порід-колекторів теригенного і карбонатного складу;
- *ознайомити* з головними типами порід-колекторів нафти і газу;
- *надати відомості* щодо генезису, геологічної будови та складу теригенних порід-колекторів та порід-колекторів карбонатного складу;
- *охарактеризувати* основні мінералогічні типи порід-колекторів уламкового та карбонатного складу;
- *надати необхідні методологічні знання* з опробування керна матеріалу для петрографічних і петрофізичних досліджень, проведення опису шліфів та інтерпретації отриманих фактичних даних;
- *ознайомити студентів* із основними фізичними властивостями гірських порід: магнітними, електричними, теплофізичними, пружними, радіоактивними, густиною, твердістю;
- *ознайомити студентів* із методами та способами вивчення фізичних властивостей гірських порід;
- *ознайомити студентів* з методологією та методами визначення пористості і проникності порід колекторів нафти і газу;
- *набуття студентами* необхідних методичних та методологічних знань щодо інтерпретації та математичної обробки даних петрографічних та петрофізичних досліджень;
- *засвоєння навичок* практичного використання в нафтогазовій геології даних петрографічного і петрофізичного досліджень.

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 | Класифікацію теригенних та карбонатних порід, їх основні генетичні та мінеральні типи, фізичні та петрофізичні властивості | Лекції та самостійна робота | Письмова робота | до 10% |
| 1.2 | Просторо-часові закономірності поширення теригенних і карбонатних порід в осадових | Лекції та самостійна робота | Письмова робота | до 10% |

| | | | | |
|-----|---|---|------------------------|---------------|
| | <i>формація</i> | | | |
| 1.3 | <i>Послідовність та методи петрографічних та петрофізичних досліджень порід колекторів теригенного і карбонатного складу</i> | <i>Лекції, семінари, лабораторні та самостійна робота</i> | <i>Письмова робота</i> | <i>до 15%</i> |
| 2.1 | <i>Визначати в шліфах мінеральний склад, структуру, текстуру, епішенетичні зміни теригенних порід колекторів, їх фізичні та ємнісно-фільтраційні властивості</i> | <i>Лекції, лабораторні та самостійна робота</i> | <i>Письмова робота</i> | <i>до 10%</i> |
| 2.2 | <i>Визначати в шліфах мінеральний склад, структуру, текстуру, фауністичні залишки, епігенетичні зміни карбонатних порід колекторів, їх фізичні та ємнісно-фільтраційні властивості</i> | <i>Лекції, лабораторні і самостійна робота</i> | <i>Письмова робота</i> | <i>до 15%</i> |
| 2.3 | <i>Визначати характер і параметри порового простору в породах колекторах різного складу петрографічними та петрофізичними методами</i> | <i>Лекції, лабораторні і самостійна робота</i> | <i>Письмова робота</i> | <i>до 10%</i> |
| 2.4 | <i>Вміти самостійно проводити відбір зразків, визначати послідовність та методи петрографічних і петрофізичних досліджень порід колекторів нафти і газу</i> | <i>Лекції, лабораторні і самостійна робота</i> | <i>Письмова робота</i> | <i>до 10%</i> |
| 3.1 | <i>Проводити узагальнення та інтерпретацію петрографічних та петрофізичних досліджень з використанням сучасних методів і технологій</i> | <i>Лекції, семінари, самостійна робота</i> | <i>Письмова робота</i> | <i>до 10%</i> |
| 4.1 | <i>Розуміння особистої відповідальності за організацію петрографічних і петрофізичних досліджень порід колекторів та прийняття рішень при використанні цих даних для пошуку, розвідці та експлуатації родовищ вуглеводнів</i> | <i>Лекції, семінари, самостійна робота</i> | <i>Письмова робота</i> | <i>до 10%</i> |

Структура курсу: лекції, лабораторні, семінари, самостійна робота.

Схема формування оцінки:

Форми оцінювання студентів

1. Семестрове оцінювання (3 семестр):

- 1) Контрольна робота (дослідження петрографічних і фільтраційно-ємнісних особливостей теригенних порід колекторів) – 5 балів (рубіжна оцінка 3 бали)
- 2) Контрольна робота (дослідження петрографічних і фільтраційно-ємнісних особливостей карбонатних порід) – 5 балів (рубіжна оцінка 3 бали)
- 3) Оцінка за виконання лабораторних робіт – 20 балів (рубіжна оцінка 12 балів)

2. Семестрове оцінювання (4 семестр):

- 1) Контрольна робота (Фізичні властивості порід колекторів) – 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів)

2) Оцінка за виконання семінарських робіт — 20 балів (рубіжна оцінка 12 балів)

Підсумкове оцінювання у формі іспиту: максимальна оцінка 40 балів, рубіжна оцінка 24 бали.

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою.

Іспит виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру.

| | Семестрова кількість балів 3 семестр | Семестрова кількість балів 4 семестр | ПКР (підсумкова контрольна робота) чи /або іспит | Підсумкова оцінка |
|-----------------|---|---|--|-------------------|
| <i>Мінімум</i> | 18 | 18 | 24 | 60 |
| Максимум | 30 | 30 | 40 | 100 |

Студент не допускається до підсумкового оцінювання у формі іспиту, якщо впродовж 2-х семестрів набрав менше 36 балів.

Організація оцінювання: Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання 6 лабораторних робіт, 6 семінарських робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі, використовуючи окреслені викладачем методи та засоби) та проведення 3 письмових модульних контрольних робіт. Оцінювання в 3 семестрі передбачає проведення проміжного контролю, який виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж 3 семестру. Окремої форми контролю наприкінці 3 семестру не передбачено. Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмово іспиту.

Шкала відповідності

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

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ, ЛАБОРАТОРНИХ ТА СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

| № | Назва лекції | Кількість годин | | | |
|---|--|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| | | лекції | лабора торні | Семіна рські | самост. робота |
| 3 семестр | | | | | |
| <i>Змістовний модуль 1. Дослідження петрографічних і фільтраційно-ємнісних особливостей теригенних порід колекторів</i> | | | | | |
| 1 | Класифікація природних колекторів нафти і газу | 2 | | | 8 |
| 2 | Утворення теригенних порід-колекторів та їх поширення | 2 | | | 12 |
| 3 | Речовинний склад і структурно-текстурні особливості теригенних порід-колекторів | 6 | 6 | | 14 |
| 4 | Основні параметри теригенних порід, що впливають на колекторські властивості і методи їх визначення. | 6 | 4 | | 16 |
| 5 | Фільтраційно-ємнісні властивості порід колекторів теригенного ряду (пористість, проникність, нафтогазоводонасиченість) | 6 | 4 | | 8 |
| | Контрольна робота 1 | | | | 1 |

| Змістовний модуль 2. Дослідження петрографічних і фільтраційно-ємнісних особливостей карбонатних порід | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|-----------|------------|
| 6 | Генезис, класифікація та поширення карбонатних порід-колекторів в геологічних формаціях | 2 | | | 12 |
| 7 | Особливості речовинного складу, структури і текстури карбонатних порід-колекторів | 6 | 6 | | 12 |
| 8 | Основні параметри карбонатних порід-колекторів та методи їх визначення. Породи-колектори «нетипового» складу | 6 | 4 | | 12 |
| 9 | Фільтраційно-ємнісні властивості порід колекторів карбонатного ряду (пористість, проникність, нафтогазоводонасиченість) | 6 | 4 | | 8 |
| | Контрольна робота 2 | | | | 1 |
| | Всього за 3 семестр | 42 | 28 | | 104 |
| 4 семестр | | | | | |
| Змістовний модуль 3. Фізичні властивості порід колекторів | | | | | |
| 10 | Магнітні властивості порід колекторів. Параметри магнітних властивостей. Діамагнетики, парамагнетики, феромагнетики, магнітна сприйнятливість і залишкова природна намагніченість осадових порід. | 4 | | 4 | 8 |
| 11 | Електричні властивості порід колекторів. Параметри електричних властивостей. Провідність і питомий електричний опір осадових порід і порід-колекторів нафти і газу. Діелектрична проникність осадових порід. Природна та штучна поляризація мінералів і гірських порід. П'єзоелектричні властивості мінералів і гірських порід. | 4 | | 4 | 10 |
| 12 | Теплофізичні властивості порід-колекторів. Параметри теплофізичних властивостей. Особливості теплопровідності осадових порід залежно від складу і віку. | 2 | | 2 | 8 |
| 13 | Пружні властивості порід-колекторів. Пружні властивості мінералів і гірських порід. Швидкість пружних хвиль в осадових породах-колекторах. | 2 | | 2 | 8 |
| 14 | Ядерно-фізичні властивості порід-колекторів нафти і газу. Основні радіоактивні процеси і параметри радіоактивності. Природна та штучна радіоактивність гірських порід. | 2 | | 2 | 8 |
| 15 | Міцність і твердість порід-колекторів нафти і газу. Механічна міцність, абсолютна та відносна твердість мінералів та гірських порід. Вплив міцності та твердості гірських порід на швидкість розкриття та умови буріння продуктивних горизонтів. | 2 | | 2 | 10 |
| | Контрольна робота 3 | | | | |
| | Всього за 4 семестр | 16 | | 16 | 52 |
| | Всього: | 58 | 28 | 16 | 156 |

Загальний обсяг 270 год, в тому числі:
Лекцій - 58 год

Лабораторних - 28 год
Семінарських – 16 год
Самостійна робота – 156 год
Консультації – 12 год

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

1. Маєвський Б. Й., Лозинський О. Є., Гладун В. В., Чепіль П. М. Прогнозування, пошуки та розвідка нафтових і газових родовищ. – Київ: Наукова думка, 2004. – 446 с.
2. Довідник з нафтогазової справи /За загальною ред. докторів наук В. С. Бойка, Р. М. Кондрата, Р. С. Яремійчука. – К.: Львів, 1996. – 620 с.
3. Нафтогазопромислова геологія / О.О. Орлов, М.І. Євдошук, В.Г.Омельченко, О.М.Трубенко, М.І.Чорний. – К.: Наукова думка, 2005. – 432 с.
4. Інструкція з визначення фізичних параметрів гранулярних порід-колекторів до підрахунку запасів нафти і газу. Державна комісія України по запасах корисних копалин при Міністерстві охорони навколишнього природного середовища України. Київ 2008. – 56 с.
5. Рибалка С., Карпенко О. Колекторські властивості теригенних порід на великих глибинах центральної частини Дніпровсько-Донецької западини. Вісник КНУ імені Тараса Шевченка. Сер. Геологія. – 1(72). – К.:, 2016. - С. 56 – 59.
6. Карпенко О.М., Башкіров Г.Л., Карпенко І.О. Визначення вмісту органічної речовини в гірських породах за геофізичними даними. - Вісник КНУ імені Тараса Шевченка. Сер. Геологія. – 3(66). – К.:, 2014. - С. 71 – 76. http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKNU_geol_2014_3_15.
7. Соболев В., Карпенко О., Миронцов М., Карпенко І. Аналіз впливу геологічних чинників на глибину зони проникнення фільтрату при первинному розкритті гранулярних колекторів за даними ГДС / Вісник КНУ імені Тараса Шевченка. Сер. Геологія. – 4(91). – К.:, 2020. - С. 49 – 54.
8. Геологічні основи розкриття і випробування продуктивних пластів : навч. посіб. / М. І. Чорний, О. М. Чорний, І. М. Метошоп, І. М. Кузів. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2013. - 306 с. <http://chitalnya.nung.edu.ua/node/2764>
9. Нафта і газ сланцевих порід, ущільнених колекторів, метан вугільних басейнів. Навчальний посібник / Михайлов В.А., Карпенко О.М., Огар В.В. – К.: «Ніка-Центр», 2015. – 374 с. http://www.geol.univ.kiev.ua/lib/Shale_gas_shale%20oil_tight_gas_2015.pdf
10. Підрахунок запасів нафти і газу : підручник / Г. І. Рудько, М. В. Ляху, В. І. Ловинюков, М. М. Багнюк, В. Г. Григіль; ред.: Г. І. Рудько; Івано-Франків. нац. техн. ун-т нафти і газу, Держ. коміс. України по запасах корис. копалин. - Київ : Букрек, 2016. - 591 с.
11. Горючі корисні копалини України. Підручник. Михайлов В.А., Курило М.В., Омельченко В.Г. та ін. – К.: КНТ, 2009. – 376 с.
12. Петрографія: підручник / Г.Г. Павлов. –К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2014. – 527с.
13. Хімія Землі: Навчальний посібник / В.А. Богатиренко, І.Б. Чорний, В.А. Нестеровський /К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 568с.
14. Основи мінералогії та петрографії: підручник / В.А. Нестеровський, С.Ю. Бортник, Н.М. Погорільчук, О.В. Ковтонюк. – К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2011, – 448с.
15. Основи геофізики (методи розвідувальної геофізики): Підручник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2006. – 446с.