

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної та прикладної геології



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету геології,
географії, рекреації і туризму

Віліна ПЕРЕСАДЬКО

“30” серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНА СПРАВА

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 **обов’язкова**

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

2024 / 2025 навчальний рік

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


“26” серпня 2024 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Маріанна ПАККІ, к. пед. н., доцент кафедри фундаментальної та прикладної геології.

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології

Протокол від “26” серпня 2024 року № 14

Завідувач кафедри фундаментальної та прикладної геології


_____ Валерій СУХОВ
(підпис)

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

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


_____ Сергій ГОРЯЙНОВ
(підпис)

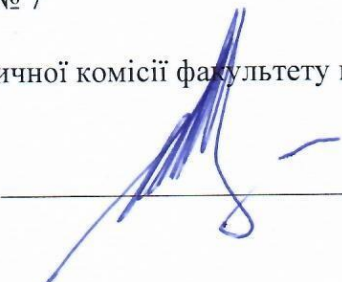
Гарант освітньо-професійної програми «Геологія нафти і газу»


_____ Олександр КЛЕВЦОВ
(підпис)

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

Протокол від “26” серпня 2024 року № 7

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


_____ Олександр ЖЕМЕРОВ
(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Геологорозвідувальна справа» складена відповідно до освітньо-професійних програм «Геологічна зйомка, пошуки та розвідка корисних копалин» та «Геологія нафти і газу» підготовки бакалавра за спеціальністю 103 «Науки про Землю».

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни – формування готовності до проведення геологорозвідувальних робіт: ознайомлення з правилами, алгоритмами, техніками та інструментарієм.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни полягають у формуванні наступних загальних та фахових (спеціальних) компетентностей:

- ЗК(К)03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК(К)04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК(К)11. Прагнення до збереження природного навколишнього середовища.
- ЗК(К)12. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- СК(К)13. Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему.
- СК(К)14. Здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер. Розумітися на класифікаціях та сутності геологічних об'єктів та процесів.
- СК(К)15. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.
- СК(К)16. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер (геологічних об'єктів та процесів).
- СК(К)17. Здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер (геологічних об'єктів та процесів).
- СК(К)18. Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.
- СК(К)19. Здатність проводити моніторинг природних процесів.
- СК(К)20. Здатність самостійно досліджувати природні матеріали (геологічні об'єкти та процеси) в польових і лабораторних

умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати.

- СК(К)22. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.
- СК24. Здатність розшифровувати складні перехресно-складчасті та перехресно-меланжеві геологічні ситуації за допомогою вергентного аналізу.

1.3. Загальна кількість кредитів: 5.

1.4. Загальна кількість годин: 150 (для заочної форми навчання – 146 годин на поточний рік (4 години проведено на установчій сесії у попередньому навчальному році).

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання (НА 2024-2025 Н.Р.)
Рік підготовки	
2-й	2-й
Семестр	
3-й	3-й
Лекції	
32 год.	8 год.
Практичні заняття	
32 год.	6 год.
Лабораторні заняття	
0 год.	0 год.
Самостійна робота, у тому числі	
86 год.	132 год.
Індивідуальні завдання	
0 год.	

1.6. Заплановані результати навчання:

- ПР01. Збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.
- ПР04. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.
- ПР06. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер.
- ПР10. Аналізувати склад і будову геосфер на різних просторово-часових масштабах.

- ПР14. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій в галузі наук про Землю.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Гірничі роботи (ПР06, ПР14).

Тема 1. Поняття про «геологорозвідувальні роботи».

Зміст: Стадійність геологорозвідувальних робіт. Принципи виконання геологорозвідувальних робіт. Техніка безпеки при проведенні ГРР. Класифікація гірських порід по міцності. Види гірничих виробок.

Тема 2. Гірничий інструмент. (ПР10, ПР14).

Зміст: Гірничі роботи із застосуванням ручного звичайного і механізованого інструменту. Машинні гірничі роботи: екскаваторні, бульдозерні, скреперні, драглайни. Гідромеханічні гірничі роботи (гідромонітори).

Тема 3. Допоміжні роботи в гірничих виробках. (ПР10, ПР14).

Зміст: Кріплення гірничих виробок: матеріали, форми, умови використання, переваги та недоліки. Загальні аспекти вентиляції гірських виробок: схеми, умови використання. Освітлення підземних виробіток: загальні аспекти, історія від минулого до сьогодення. Водовідведення в гірничих виробках.

Тема 4. Підривні роботи та ліквідація гірничих виробок. (ПР01, ПР10, ПР14).

Зміст: Поняття про вибух. Робочі підривні речовини. Методи підривних робіт. Документація. Правила безпеки при проведенні підривних робіт. Ліквідація і консервація гірничих виробіток: особливості, відмінності, вимоги до проведення.

Тема 5. Геологічна документація гірських виробок. Техніка безпеки та уникнення аварій на гірничих виробках. (ПР10, ПР14).

Зміст: Види геологічної документації та умови їх укладання. Паспорт гірничих виробок. Техніка безпеки провадження гірничих робіт.

Розділ 2. Бурові роботи

Тема 1. Поняття про буріння. (ПР01, ПР06, ПР14).

Зміст: Поняття про свердловину, її конструкцію. Види свердловин за цільовим призначенням. Бурове устаткування (бурильні та обсадні труби, породоруйнівний інструмент, обладнання бурових агрегатів).

Тема 2. Ручне буріння. (ПР01, ПР06, ПР10, ПР14).

Зміст: Ручне буріння: призначення, інструмент, специфіка. Буріння з копром та лебідкою: призначення, інструмент, специфіка.

Тема 2. Механічне буріння (не обертальне). (ПР01, ПР06, ПР10, ПР14).

Зміст: Вібраційне буріння (призначення, інструмент, специфіка). Техніка безпеки. Ударне та ударно-канатне буріння: призначення, інструмент, специфіка. Техніка безпеки.

Тема 4. Обертальне буріння: шнекове (ПР01, ПР06, ПР10, ПР14).

Зміст: Призначення. Інструмент - шнеки, долота. Магазинний шнек. Технологія буріння: буріння «на викід», буріння «кільцьовим вибоєм». Техніка безпеки.

Тема 5. Обертальне буріння: роторне та колонкове. (ПР01, ПР06, ПР10, ПР14).

Зміст: Поняття про механічне обертальне буріння. Класифікація гірських порід за буримістю (для механічного обертального буріння). Роторне та колонкове буріння: інструмент, призначення, особливості. Ротор та обертач: спільне та відмінне. Система верхньої подачі при бурінні.

Тема 6. Підготовчі роботи та роботи з підтримки проведення свердловин. (ПР01, ПР06, ПР10, ПР14).

Зміст: Спуско-підйомні операції. Промивання та продування свердловин: бурові розчини (залежність хімічного складу від умов буріння), схеми промивки. Визначення параметрів бурових розчинів в польових та лабораторних умовах. Тампонаж свердловин глиною, цементом, за допомогою пакерів. Загальні аспекти спрямовано-похилого буріння: викривлення природне і штучне. Технічна документація свердловин: буровий журнал, журнали порейсового та пошарового опису порід, геологічний розріз за даними буріння.

Тема 7. Відбір зразків на бурінні (ПР01, ПР04, ПР06, ПР10, ПР14).

Зміст: технологія відбору керну (сутність та відмінності існуючих технологій), поняття про вихід керну, його розрахунок. Відбір та документація керну. Опробування свердловин за шламом.

Тема 8. Основи проектування свердловин (ПР04, ПР06, ПР10, ПР14).

Зміст: Проектування геологорозвідувальних свердловин на тверді корисні копалини. Розробка конструкції свердловини. Вибір породоруйнівного інструмента. Розрахунок технологічних параметрів буріння. ГТН.

Тема 9. Альтернативні види буріння. (ПР01, ПР06).

Зміст: Бездолотне буріння, привибійні двигуни (турбобури, електробури, гвинтові двигуни). Буріння свердловин в особливих умовах. Поняття про морське буріння.

Тема 10. Геологорозвідувальна справа та охорона довкілля. Іноземний досвід проведення робіт (ПР06, ПР10, ПР14).

Зміст: Екологічні проблеми геологорозвідувальних робіт. Схожість та відмінності іноземних та вітчизняних підходів до бурових робіт.

3. Структура навчальної дисципліни

Денна форма навчання

Назви розділів	Усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.
Розділ 1. Гірничі роботи						
Разом за розділом 1	40	10	6	0	0	24
Розділ 2. Бурові роботи						
Разом за розділом 2	110	22	26	0	0	62
Усього годин	150	32	32	0	0	86

Заочна форма навчання (на поточний навчальний рік)

Назви розділів	Усього	у тому числі				
		л	П	лаб.	інд.	с. р.
Розділ 1. Гірничі роботи						
Разом за розділом 1	52	2	0	0	0	50
Розділ 2. Бурові роботи						
Разом за розділом 2	94	6	6	0	0	82
Усього годин	146	8	6	0	0	132

4. Теми практичних занять

(денна форма/заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Розділ 1		
1	Види гірських виробок (ПР01, ПР06, ПР14)	3,0/0,5
2	Поточний контроль	1,5/0
3	Ревізія розглянутого матеріалу (ПР14)	1,5/0
Розділ 2		
4	Умовні позначення та геологічна документація при бурінні (ПР01, ПР04, ПР14).	2,0/0
5	Побудова геологічного розрізу за даними буріння (ПР04, ПР10, ПР14).	6,0/2

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
6	Ситуаційні задачі за темою «Бурові роботи» (ПР01, ПР06, ПР14).	4,0/0
7	Побудова проєктної конструкції розвідувальної свердловини при механічному обертальному бурінні (ПР01, ПР04, ПР06, ПР10, ПР14).	8,0 /2
8	Тампонаж свердловин (ПР01, ПР14).	3,0/0
9	Контрольна робота	1,5 /1,5
10	Ревізія розглянутого матеріалу (ПР14)	1,5/0
	Разом	32/ 6

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	<p>Підготовка за темами розділу "Гірничі роботи":</p> <ol style="list-style-type: none"> Самостійне додаткове ознайомлення з класифікацією гірських порід Протодяконова, методами освітлення, вентиляції та кріплення підземних гірничих виробок (додаткове уточнення). Опанування матеріалу стосовно водовідведення в гірничих виробках (пряма та ступінчаста схеми). Ознайомлення з методикою водовідведення в поверхневих гірничих виробках. Складання конспекту за матеріалами «Гідромоніторні роботи». 	24/50
2	<p>Підготовка за темами розділу "Бурові роботи":</p> <ol style="list-style-type: none"> Самостійне ознайомлення із матеріалом щодо складу бурових розчинів та процедур із дослідження їх параметрів. Самостійне ознайомлення з методикою вибору проєктної конструкції свердловини, наявними марками та типами породоруйнівного інструменту. Розроблення проєкта свердловини за заданим геологічним розрізом. Розширення конспекту за темою «Морське глибоке буріння» та «Альтернативні види 	62/82

	<p>буріння».</p> <p>5. Самостійне уточнення інформації щодо впливу пошуку та видобутку корисних копалин на навколишнє середовище. Ознайомлення із відповідною нормативною документацією.</p> <p>6. Конспектування навчального матеріалу, поданого в навчальних фільмах про буріння, наданих науково-педагогічним працівником.</p>	
	Разом	86/132

6. Індивідуальні завдання – не передбачені

7. Методи навчання

В межах окремих компонентів навчальної дисципліни використовуються: пояснювально-ілюстративне навчання (лекції), медіатехнології та ІКТ-технології (наявна авторська медіатека матеріалів), ситуативне моделювання (ділові ігри, кейси, ситуаційні задачі) на практичних заняттях. За дистанційної форми роботи заняття проводяться в програмі Zoom, спілкування відбувається в межах месенджерів, електронної пошти, усі методичні матеріали надано студентам у гугл-класі.

8. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється за допомогою поточної контрольної роботи, що проводяться під час практичних занять. Окремо за двома розділами навчальним планом передбачена контрольна робота. Оцінювання здійснюється на платформі Moodle.

Для здобувачів освіти за денною та заочною формами навчання за сумою балів, отриманих здобувачами за виконання робіт протягом семестру (поточний контроль, практичні роботи, 1 контрольна та екзаменаційна робота), виставляється оцінка у 3 семестрі.

9. Схема нарахування балів

Для денної форми навчання:

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Сума
Розділ 1	Розділ 2	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом	Екзаменаційна робота	
15 балів, з них: П.р.* № 1 – 2 бали; Поточний контроль – 13 балів	21 бал, з них: П.р. № 5 – 3 бали; П.р. № 6 – 4 бали; П.р. № 8 – 5 балів; П.р. № 9 – 6 балів; П.р. № 10 – 3 бали	24 бали (охоплює матеріал обох розділів)	60	40	100

*П.р. – практична робота. Нумерація практичних робіт вказана відповідно до їх нумерації у збірнику практичних задач (див. перелік рекомендованих джерел).

Критерії оцінювання роботи здобувачів денної форми навчання:

Для роботи над розділом 1, 2: оцінюється якість аудиторної роботи здобувачів, їх самостійна підготовка в позааудиторний час, активність під час практичних занять.

• 0 – 40 % від максимальної оцінки – здобувач частково готується (або зовсім не готується) до практичних занять, фрагментарно виконує (або зовсім не виконує) завдання, визначені науково-педагогічним працівником (опанування матеріалу відповідно до плану практичних занять та самостійної роботи), не бере участь в обговореннях навчального матеріалу або у виконанні практичних робіт під час занять, інформаційна та комунікативна компетентності сформовані слабо, якість виконання практичних робіт (зміст

та оформлення) низька – роботи неохайні, мають значну кількість фактичних помилок;

- 40 – 70 % від максимальної оцінки – здобувач готується до практичних занять, виконує завдання, визначені науково-педагогічним працівником (опанування матеріалу відповідно до плану практичних занять та самостійної роботи), але відповідна робота не має систематичного характеру, бере участь в обговореннях навчального матеріалу та виконанні практичних робіт під час занять лише на вимогу науково-педагогічного працівника, інформаційна та комунікативна компетентності сформовані середньо, якість виконання практичних робіт (зміст та оформлення) середня – наявні фактичні помилки;

- 70 – 100 % від максимальної оцінки – здобувач завжди ґрунтовно готується до практичних занять, виконує завдання, визначені науково-педагогічним працівником (опанування матеріалу відповідно до плану практичних занять та самостійної роботи), здійснює постійну самостійну підготовку, опановуючи навчальний матеріал, який виходить за межі запланованого, бере активну участь в обговореннях навчального матеріалу та виконанні практичних робіт під час занять, інформаційна та комунікативна компетентності сформовані на високому рівні, якість виконання практичних робіт (зміст та оформлення) висока – роботи охайні та не мають фактичних помилок (або мають мінімальну кількість негрубих помилок).

Для поточного контролю, контрольної роботи та іспиту: контрольна робота та іспит мають форму тестів та частково відкритих питань, на які здобувачам необхідно дати відповідь. Максимальна кількість балів, яку здобувач може отримати за відповідь на кожне питання, вказана в контрольній (екзаменаційній) роботі.

- 0 – 40 % від максимальної оцінки – здобувач слабо орієнтується в навчальному матеріалі, його відповіді неструктуровані, матеріал викладено уривчасто та неповно, студент 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 слабке 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. здобувач уміє порівнювати геологічні об'єкти та процеси, прослідковує структурно-логічні зв'язки та закономірності між ними.

Для допуску до складання екзамену здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни протягом семестру.

Для заочної форми навчання

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання				Сума
Розділ 1, Розділ 2	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом	Екзаменаційна робота	
Практичні роботи – 30 балів	30	60	40	100

Критерії оцінювання пізнавальної діяльності здобувачів заочної форми навчання:

Для роботи над розділом 1,2: оцінюється якість аудиторної роботи здобувачів, особлива увага приділяється їх самостійній підготовці в позааудиторний час.

- 0 – 40 % від максимальної оцінки – здобувач частково підготовлений (або зовсім не готувався) до практичних занять, фрагментарно виконував (або зовсім не виконав) завдання, визначені науково-педагогічним

працівником (опанування матеріалу відповідно до плану практичних занять та самостійної роботи) в міжсесійний період, не бере участь в обговореннях навчального матеріалу або у виконанні практичних робіт під час занять, інформаційна та комунікативна компетентності сформовані слабо, якість виконання практичних робіт (зміст та оформлення) низька – роботи неохайні, мають значну кількість фактичних помилок;

- 40 – 70 % від максимальної оцінки – здобувач готувався до практичних занять, виконав завдання, визначені науково-педагогічним працівником (опанування матеріалу відповідно до плану практичних занять та самостійної роботи) в міжсесійний період, але відповідна робота не мала систематичного характеру, бере участь в обговореннях навчального матеріалу та виконанні практичних робіт під час занять лише на вимогу науково-педагогічного працівника, інформаційна та комунікативна компетентності сформовані середньо, якість виконання практичних робіт (зміст та оформлення) середня – наявні фактичні помилки;

- 70 – 100 % від максимальної оцінки – здобувач ґрунтовно підготовлений до практичних занять, виконав завдання, визначені науково-педагогічним працівником (опанування матеріалу відповідно до плану практичних занять та самостійної роботи) в міжсесійний період, здійснює самостійну підготовку, опанувавши навчальний матеріал, який виходить за межі запланованого, бере активну участь в обговореннях навчального матеріалу та виконанні практичних робіт під час занять, інформаційна та комунікативна компетентності сформовані на високому рівні, якість виконання практичних робіт (зміст та оформлення) висока – роботи охайні та не мають фактичних помилок (або мають мінімальну кількість негрубих помилок).

Для контрольної роботи та іспиту: контрольна робота та іспит мають форму тестів та частково відкритих питань, на які студентам необхідно дати відповідь. Максимальна кількість балів, яку здобувач може отримати за відповідь на кожне питання, вказана в контрольній (екзаменаційній) роботі.

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

• 40 – 70 % від максимальної оцінки – здобувач орієнтується в навчальному матеріалі, але його обсяг чітко в межах матеріалу¹, 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. здобувач уміє порівнювати геологічні об'єкти та процеси, прослідковує структурно-логічні зв'язки та закономірності між ними.

Для допуску до складання екзамену здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни протягом семестру.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література

Основна література:

1. Вирвінський П.П., Кузін, Ю.Л., Хоменко В.Л. Геологорозвідувальна справа і техніка безпеки: навч. посіб. Національний гірничий університет. 2010. 368 с.

2. Кузько М.С. Гірничі роботи та буріння в розвідці та експлуатації корисних копалин. Практикум. Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна. 2017. 88 с. (авторський посібник викладача дисципліни).
3. Ларін К. Л., Виноградов Г. Ф., Шабатін В. С. та ін. Геолого-розвідувальна справа [Текст] : гірничі, підривні, бурові роботи: Навч. посібник / К. Л. Ларін [та ін.]. - К. : Либідь, 1996. - 336 с.
4. Орловський В. М., Білецький В. С., Вітрик В. Г., Сіренко В. І. Бурове і технологічне обладнання. Харків: Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, НТУ «ХПІ», ТОВ НТП «Бурова техніка», Львів, Видавництво «Новий Світ – 2000», 2021. – 358 с.
5. Сиротюк В.Г., Куліченко Ю.І., Янюк Т.С. та ін. Гірничі роботи : підручник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти. Чернівці: «Букрек», 2021. 136 с.: іл.
6. Lyons W.C. Working guide to drilling equipment and operations. [Електронний ресурс]. Режим доступу : https://www.academia.edu/31795808/_William_Lyons_Working_Guide_to_Petroleum_and_Nat_BookFi_org_

Допоміжна література:

1. Здерка Т.В., Маєвський Б.Й. Геологорозвідувальна справа. Лабораторний практикум. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ. 2012. 58 с.
2. Matveev A., Pakki M., Shevchuk O., Klevcov O. Jurassic system stratigraphy at the Kamianka village. Part 1. The Kozhulinska formation. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series «Geology. Geography. Ecology»*. 2023. Vol. 58. P. 59-72.
3. Philip M. Parker. The 2021-2026 World Outlook for Manufacturing Water Well Drilling Machinery and Oil and Gas Field Machinery and Equipment. 2020.

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

1. <https://www.coursera.org/lecture/oilandgas/the-drilling-process-vTNAx>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=A8TPoTOOGTE>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=G44erSJFxdk>
4. Посилання на гугл-клас навчальної дисципліни (доступне за зверненням до викладача курсу).