

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної і прикладної геології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”



Проректор з науково-педагогічної роботи

Олександр ГОЛОВКО

2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПОШУКИ ТА РОЗВІДКА КОРИСНИХ КОПАЛИН**

рівень вищої освіти
галузь знань
спеціальність
освітні програми

перший (бакалаврський)

10. Природничі науки

103. Науки про Землю

Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин

спеціалізація
вид дисципліни
факультет

обов'язкова
геології, географії, рекреації і туризму

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету геології, географії, рекреації і туризму
«30» серпня 2022 року, протокол № 9

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Горайнов С. В., к. геол.-мінерал. н., доцент кафедри геології
Клевцов О. О., к. геол. н., доцент кафедри мінералогії,
петрографії та корисних копалин
Хріпко О.І., старший викладач кафедри мінералогії, петрографії
та корисних копалин


Програму схвалено на засіданні кафедри геології
Протокол від «10» червня 2022 року № 6

Завідувач кафедри геології


_____ (Сергій ГОРЯЙНОВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму схвалено на засіданні кафедри мінералогії, петрографії та корисних копалин
Протокол від «17» червня 2022 року № 11

Завідувач кафедри мінералогії, петрографії та корисних копалин


_____ (Василь СУЯРКО)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантами освітньо-професійних програм:

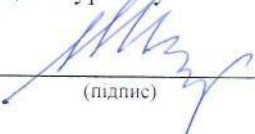
Гарант ОПП «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин»


_____ (Андрій МАТВЄСВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

Протокол від «29» серпня 2022 року № 7

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


_____ Олександр ЖЕМЕРОВ
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Пошуки та розвідка корисних копалин складена відповідно до освітньо-професійної програми «Геологічна зйомка, пошук та розвідка корисних копалин» підготовки бакалаврів спеціальності 103. Науки про Землю.

1. Опис навчальної дисципліни

Курс «Пошуки та розвідка корисних копалин» є одним із базових в професійній підготовці геологів. Його вивчення проводиться протягом двох семестрів на 4-ому курсі, коли студент вже освоїв загально-наукові геологічні дисципліни і може використовувати їх для прикладних цілей.

- 1.1. **Метою** викладання навчальної дисципліни є навчити проведенню пошуків і розвідки родовищ, правильно вибрати і обґрунтувати певну методику, познайомити з досвідом вітчизняних і зарубіжних геологічних шкіл у вирішенні цих питань.
- 1.2. **Завдання:** надати базові знання студентам про основні методологічні принципи вивчення надр: аналогії, послідовних наближень, вибіркової деталізації, раціональності, проведення пошуків і розвідки родовищ корисних копалин, обґрунтований вибір певних методик.
- 1.3. Кількість кредитів – 7.
- 1.4. Загальна кількість годин – 210.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Рік підготовки	
4-й	-
Семестр	
7,8-й	-
Лекції	
56 год	-
Практичні, семінарські заняття	
56 год	-
Лабораторні заняття	
-	-
Самостійна робота	
98 год	-
Індивідуальні завдання	
-	

1.6. Заплановані результати навчання:

Сформовані компетентності:

ФК2. -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.

ФК4. – здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер (геологічних об'єктів та процесів).

ФК7. – здатність проводити моніторинг природних процесів.

ФК10. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.

Програмні результати навчання:

ПРН4. – навички роботи з комп'ютером.

ПРН5. – базові знання фундаментальних розділів математики, в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань, здатність використовувати математичні методи в геології.

ПРН6. – базові знання г галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, навички використання програмних засобів і навички роботи в комп'ютерних мережах, уміння створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.

ПРН14. – здатність планувати й реалізувати геологорозвідувальні роботи.

ПРН15.- знання правових основ дослідницьких робіт і законодавства України в галузі геології й надрокористування.

ПРН16. – здатність організувати геологічні роботи відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.

ПРН17.- здатність використовувати професійно профільовані знання в галузі математики (математичної статистики) для статистичної обробки експериментальних даних і математичного моделювання геологічних явищ і процесів.

ПРН18. – здатність використовувати професійно профільовані знання й практичні навички в галузі механіки, молекулярної фізики й термодинаміки, електрики, магнетизму, оптики, ядерної фізики для дослідження геологічних явищ і процесів.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Вступ. Принципи розвідки.

Зміст і завдання . Вживані методи. Зв'язок курсу з іншими геологічними дисциплінами. Короткі відомості з історії розвитку пошукової геології і становлення науки про розвідку родовищ. Основні методологічні принципи вивчення надр: аналогії, послідовних наближень, вибіркової деталізації, раціональності. Технічні засоби проведення пошукових і розвідувальних робіт.

Поняття, що вводяться: пошуки, розвідка, кондиції, методологічні принципи, методи, засоби.

Навики, що здобуваються: уміння застосувати знання по загальнонаукових дисциплінах для пошукових і розвідувальних цілей

Розділ 1. Стадійність геологорозвідувальних робіт.

Дотримуючись принципів послідовних наближень і вибіркової деталізації геологорозвідувальні роботи проводяться наступними стадіями:

1. Регіональне геологічне вивчення крупних територій
 - 1) Регіональні геолого-геофізичні дослідження масштабу 1:10000000(1:500000).
 - 2) Регіональні геофізичні, геолого-знімальні, гідрогеологічні та інженерно-геологічні роботи масштабу 1:200000 (1:100000).
2. Геологозйомочні роботи масштабу 1:50000 (1:25000)
3. Пошукові роботи
4. Пошуково-оцінювальні роботи
6. Розвідка родовищ
 - 1) Дорозвідка родовища, не освоєного промисловістю.
 - 2) Дорозвідка родовища, що розробляється.
7. Експлуатаційна розвідка.

Характеризується кожна із стадій: її завдання, зміст, способи вирішення завдань, підсумкові матеріали і документи. Обґрунтовується можливість переходу від стадії до стадії

Поняття , що вводяться: завдання кожної стадії геологорозвідувальних робіт, способи їх виконання і оцінки.

Навики, що здобуваються: уміння обґрунтувати доцільність переходу на чергову стадію або повернення на вивчення об'єкту, що вивчається.

Розділ 2.

Тема 1. Пошуки родовищ корисних копалин.

Геологічні передумови пошуків: магматичні, структурні, стратиграфічні, літолого-фаціальні, геохімічні, геоморфологічні та ін. Аналіз геологічних карт і розрізів дрібних і середніх масштабів. Виділення потенційно перспективних площ.

Пошукові ознаки, їх значення і використання. Прямі пошукові ознаки: виходи корисної копалини на поверхню, ореоли і витоки розсіювання корисної копалини, первинні геохімічні ореоли розсіювання, деякі геофізичні аномалії, сліди старих гірських виробіток і переробки корисної копалини.

Непрямі пошукові ознаки: околорудні зміни вміщуючих порід, вторинні геохімічні ореоли і потоки розсіювання, геофізичні аномалії, ботанічні ознаки, народні пошукові ознаки, топонімічні ознаки, архівні дані.

Методи пошуків корисних копалин: метод геологічної зйомки і спеціального геологічного картування, льодовиковий, валунний, уламково-річковий, шліховий, геохімічні методи (літогеохімічний, гідрогеохімічний, атмогеохімічний, біогеохімічний), геофізичні методи. Суть методів. Методи відбору, обробки проб, випробування проб. Результати картування і їх інтерпретація. Застосування гірничих і бурових робіт, їх значення.

Загальні принципи складання металогенічних та прогнозних карт. Прогнозні та перспективні ресурси, їх категоризація та способи визначення. Умови застосування методів аналогії, експертної оцінки, прямих розрахунків залежно від повноти вивченості стадій геологорозвідувальних робіт.

Комплексування пошукових методів. Прогнозно-пошукові комплекси. Особливості пошуків родовищ, що не виходять на денну поверхню, схованих, перекритих, сліпих.

Поняття, що вводяться: геологічні передумови пошуків, пошукові ознаки (прямі й непрямі), пошукові методи, прогнозні карти, прогнозні ресурси, прогнозно-пошукові комплекси.

Навики, що здобуваються : уміння виявити та обґрунтувати геологічні передумови пошуків при аналізі геологічних карт, обґрунтувати застосування різних пошукових методів з метою виявлення потенційних родовищ, визначати прогнозні ресурси.

Тема 2. Розвідка родовищ корисних копалин.

Основні кондиційні параметри: визначення морфології, якості, кількості та умов відпрацювання корисної копалини. Бракувальні (оцінні) тимчасові та постійні кондиції, їх застосування на різних розвідувальних стадіях.

Технічні засоби розвідки. Системи розвідувальних робіт: гірничі, бурові, гірничо-бурові, умови їхнього застосування. Фактори, що визначають вибір системи розвідувальних робіт: економічні, гірно-технічні, геологічні.

Поняття про розвідувальну мережу, її формування, геометрія розвідувальної мережі: квадратна, прямокутна, ромбічна. Перетворення розвідувальної мережі.

Групування родовищ по ступеню складності: простої, складної, дуже складної та досить складної геологічної будови. Вплив ступеню складності родовищ на методiku його розвідки: систему розвідувальних робіт, щільність та геометрію розвідувальної мережі, повноту вивченості запасів.

Геофізичні та мінералого-геохімічні дослідження в розвідувальних виробітках, ефективність їхнього використання. Вивчення гідрогеологічних та інженерно-геологічних особливостей і умов майбутньої експлуатації родовищ.

Природоохоронні заходи при проведенні розвідувальних робіт: рекультивация, тампонаж свердловин та ін. Геологічна документація розвідувальних робіт.

Поняття, що вводяться: кондиції, системи розвідувальних робіт, розвідувальна мережа, повнота вивченості, групування родовищ по ступеню складності, комплексність вивчення.

Навики, що здобуваються: уміння обґрунтувати систему розвідувальних робіт, щільність і геометрію розвідувальної мережі з метою розкриття та простежування в просторі тіла корисної копалини і його комплексного вивчення.

Розділ 3. Випробування корисних копалин.

Мета та завдання випробування. Види випробування: хімічні, мінералогічні, технічні, технологічні. Операції випробування: узяття проб, підготовки проб до аналізу, аналіз проб.

Способи відбору проб із природних відслонень і гірничих виробіток: штупний, крапковий, шпуровий, бороздовий, задирковий та валовий. Основні фактори, що визначають вибір методу узяття проб: завдання випробування, морфологія рудних тіл, текстури руд, ступеню та характеру мінливості розподілу корисних компонентів у руді, стадійність геологорозвідувальних робіт. Техніка узяття проб, щільність мережі випробування.

Способи відбору проб із керну колонкового, шнекового, ударно-канатного та ін. буріння. Методика узяття проб з керну та шламу.

Способи відбору проб з «відбитої руди»: горстьовий, вичерпування. Методика та техніка обробки проб, Операції обробки проб, Схема обробки проб. Значення формули Ричардса-Чечетта при складанні схеми обробки проб. Показність проби.

Випробування проб. Способи аналізу: хімічні, мінералогічні, пробірний, спектральний та ін. Випробовування технічних проб. Вивчення технологічних проб. Контроль за якістю випробовування. Дослідно-методичні роботи. Контроль за якістю роботи лабораторії: внутрішній, зовнішній та арбітражний, Визначення відносної середньоквадратичної погрішності аналізів.

Поняття, що вводяться: проба, область впливу проби, види випробовування, способи відбору проб, фактори, що впливають на вибір способу узяття проб, керн, шлам, операції обробки проб, показність проби, схема обробки проб, аналіз проб, контроль

Навики, що здобуваються: уміння володіти методом відбору проб із природних і штучних оголень, відбитої руди, керну та шламу; уміння користуватися формулою Ричардса-Чечетта та складати схему обробки проб; розуміння ролі випробовування при вивченні родовищ.

Розділ 4.

Тема 1. Підрахунок запасів.

Поняття про балансові та забалансові запаси. Категорії запасів по ступеню вивченості: попередньо оцінені (C_2) і розвідані: C_1 , В та А. Вимоги до повноти вивченості запасів залежно від складності геологічної будови та стадії розвідувальних робіт.

Кондиції до оконтурювання запасів. Мінімальний промисловий вміст і методика його визначення. Бортовий вміст корисного компонента і його використання при оконтурюванні. Можливість включення в промисловий контур некондиційних руд і «порожніх» порід, використання коефіцієнта рудоносності, метропроценту, метрограма та ін. показників. Визначення опорних точок методами інтерполяції, екстраполяції геофізичними методами, Визначення мінімального промислового вмісту в комплексних родовищах.

Кондиції до якості запасів: мінералогічний склад, хімічний склад, елементи-домішки (корисні, шкідливі), технічні властивості, технологічні властивості, спеціальні вимоги до якості.

Кондиції гірничо-геологічні. Коефіцієнт розкриття, граничний коефіцієнт розкриття, можливість використання свердловинної гідротехнології видобутку.

Основні розвідувальні параметри для підрахунку запасів: площа, потужність, обсяг, об'ємна маса руди, середній вміст корисного компонента: способи їхнього визначення. Формула підрахунку запасів.

Основні способи підрахунку запасів: 1) середнього арифметичного; 2) геологічних блоків; 3) геологічних розрізів (з їхніми модифікаціями); 4) статистичний. Поняття про інші способи підрахунку запасів і аналіз особливостей геологічної будови родовищ.

Підрахунок запасів супутніх компонентів: супутніх корисних копалин, що супроводжують мінералів, що супроводжують елементів. Умови підрахунку та вихідні дані

Точність підрахунку запасів, перевірка визначення середньої потужності тіл корисної копалини по гірських виробітках та свердловинах. Перевірка визначення середнього вмісту корисного компонента шляхом його визначення середньозваженим способом, введенням поправочних коефіцієнтів за безрудні тіла в підрахункових блоках (валуни, лід, карст, дайки та ін.), облік впливу «ураганних» проб.

Облік і затвердження запасів.

Поняття, що вводяться: балансові запаси, забалансові запаси, категорії запасів, оконтурювання запасів, кондиції, основні розвідувальні параметри для підрахунку запасів, способи підрахунку запасів, точність підрахунку запасів, формули підрахунку запасів.

Навики, що здобуваються: вміння оконтурити запаси, визначати основні параметри для підрахунку запасів, вибирати та обґрунтовувати спосіб підрахунку запасів, визначати категорії запасів та показати їх на планах і розрізах.

Тема 2. Геолого-економічна оцінка на різних стадіях геологорозвідувальних робіт.

На геологозйомочних стадіях оцінка обмежуються визначенням прогнозних і перспективних ресурсів локальних площ без оконтурювання рудних тіл по категоріях Р₁-Р₃ (висока вірогідність ресурсів визначається переважно прямими розрахунками). На пошуковій стадії, окрім оцінених запасів категорії С₂ визначаються приблизні додаткові геолого-економічні параметри: втрати та разубожування, річна виробнича потужність гірничо-видобувного підприємства, капітальні вкладення та ін. (ТЕР).

На пошуково-оціночній стадії та стадії розвідки, крім розвіданих запасів, наводяться дані по ефективності капітальних вкладень, часу експлуатації родовища, ціни та собівартості видобутку корисної копалини, рентабельності прибутку гірничо-видобувного підприємства та ін. У ТЕДу ці геолого-економічні параметри приводяться за аналогією з об'єктами-аналогами, в ТЕО - тільки прямими розрахунками. Повною мірою всі геолого-економічні параметри і їх розрахунки приводяться в проекті на будівництво гірничо-видобувного підприємства.

Поняття, що вводяться: втрати та разубожування, річна виробнича потужність, строки експлуатації, капітальні вкладення, питомі капітальні вкладення, ціна та собівартість видобутку корисної копалин, рентабельність, прибуток.

Навики, що здобуваються: вміння визначати додаткові геолого-економічні параметри та використовувати їх на різних стадіях геологорозвідувальних робіт для порівняльно-економічного аналізу та вибору раціональних варіантів.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма

розділів і тем	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												
Тема 1.	8	2	2			4						
Тема 2.	6	2	2			2						
Разом за розділом 1	14	4	4			6						
розділ 2												
Тема 1.	38	10	10			18						
Тема 2.	26	8	8			10						
Разом за розділом 2	64	18	18			28						
розділ 3												
Тема 1.	58	14	14			30						
Разом за розділом 3	58	14	14			30						
розділ 4												
Тема 1.	52	12	12			28						
Тема 2.	20	8	8			4						
Разом за розділом 4	74	20	20			34						
Усього годин	210	56	56			98						

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз геологічних передумов пошуків корисних копалин (по навчальних картах).	3
2	Виявлення прямих і непрямих пошукових ознак по конкретних матеріалах виробничої практики студентів.	3
3	Перегляд і обговорення навчального кінофільму «Методи пошуків корисних копалин».	3
4	Вправи по застосуванню різних методів пошуків по методичних посібниках.	3
5	Вибір площі під пошуки, пошуково-оціночні роботи та розвідку.	3
6	Вибір технічного засобу розвідки, формування розвідувальної мережі та способів вивчення корисної копалини та вмшуючих порід.	4

7	Вибір і обґрунтування способу відбору проб корисної копалини з гірських виробіток і свердловин.	5
8	Складання схеми обробки проб.	5
9	Розрахунок мінімального промислового вмісту корисного компонента в мономінеральних та комплексних родовищах.	4
10	Оконтурювання балансових запасів корисної копалини різними методами.	4
11	Підрахунок запасів родовищ корисних копалин методами середнього арифметичного, геологічних блоків, вертикальних геологічних розрізів.	4
12	Геолого-економічна оцінка родовищ на різних стадіях ГРР.	7
	Разом	56

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз геологічних карт, потенційно перспективні площі по виділеним перспективам пошуків.	7
2	Виявлення прямих та непрямих пошукових ознак та їх використання	7
3	Складання прогнозних та металогенічних карт	10
4	Технічні засоби та їх застосування. Фактори, які визначають вибір ГРР	5
5	Формування розвідувальної мережі та її перетворення.	4
6	Вибір геофізичних та мінералого-геохімічних досліджень в виробітках. Вивчення гідрогеологічних та інженерно-геологічних особливостей родовища.	6
7	Визначення способу відбору проб із бурових свердловин та гірських виробіток та методика узяття проб.	7
8	Складання схеми обробки проб	10
9	Вибір способу аналізу проб та їх випробування в лабораторних та технологічних умовах	8
10	Контроль за якістю роботи лабораторії	10
11	Визначення категорії запасів по ступеню вивченості: С2 С1 В та А	5
12	Розрахунок кондицій до оконтурювання запасів	6
13	Основні розвідувальні параметри до підрахунку запасів та їх визначення різними способами	19
14	Вибір способу підрахунку запасів, умови підрахунку	6
15	Контроль за якістю підрахунку запасів	4
16	Визначення промислових запасів	1
17	Розрахунок геолого-економічних параметрів роботи проектного підприємства: собівартості видобутку та переробки 1т руди, прибутку, капітальних та виробничих вкладень, окупності та рентабельності.	5
	Разом	98

9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

7. Методи навчання

Передбачені лекції та практичні заняття.

8. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється за допомогою модульних контрольних робіт, що проводяться під час лекційних занять та під час практичних занять

9. Схема нарахування балів

Поточне тестування			Сума
Розділ 1	Розділ 2	Розділ 3	
40	30	30	100

Шкала оцінювання

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

13. Методичне забезпечення

14. Рекомендована література

Базова

1. Мала гірнича енциклопедія. В 3-х т. / За ред. В. С. Білецького. – Донецьк: Донбас, 2004.
2. В.М.Кобзова, С.А.Дешиця, Б.Т.Ладанівський, І.П.Мороз Фізичне моделювання електромагнітних полів у геологічному середовищі. Проект "Наукова книга". – Київ: Наукова думка, 2008. – 167 с.
3. В. Г. Суярко. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів. Харків: Фоліо. 2015. 413 с.

Допоміжна

1. Карта корисних копалин України. – Київ, 2000.
2. Мінеральні ресурси України та світу. – Київ: Геоінформ, 2005. – с. 462.
3. Атлас. Геологія і корисні копалини України. М-б 1:5 000 000. / НАНАН України Під ред. Л.С. Галецького. Друк ДП «Такі Справи». 2001

Методичний посібник до змісту матеріалів для оцінки прогнозних та перспективних ресурсів твердих корисних копалин. – Київ, 1997.