

Міністерство освіти і науки України  
Криворізький національний університет  
Кафедра відкритих гірничих робіт

### **Методичні вказівки**

до виконання лабораторних робіт студентів всіх форм навчання  
з дисципліни **«Геологорозвідувальна справа»**  
для бакалаврів спеціальності 103 «Науки про землю»  
денної та заочної форми навчання

м. Кривий Ріг  
2020 р.

Укладачі:

Баранов І.В., ст. викладач, кандидат технічних наук,

Швець Є.М., ст. викладач, кандидат технічних наук.

Методичні вказівки містять роз'яснення, рекомендації та довідковий матеріал до виконання лабораторних робіт студентів з навчального курсу «Геологорозвідувальна справа» для бакалаврів спеціальності 103 "Науки про землю". Викладено основні поняття про гірничі виробки та алгоритм розрахунку основних параметрів режиму буріння твердосплавними коронками. Наведено необхідні приклади розрахунку продуктивності бурових верстатів та способи визначення вмісту керна. Подано список рекомендованої літератури.

Розглянуто  
на засіданні кафедри  
відкритих гірничих робіт

Протокол № 11  
від «07» листопада 2019 р.

Схвалено  
на вченій раді  
гірничо-металургійного факультету

Протокол № 6  
від «11» січня 2020 р.

## Зміст

<i>Мета виконання лабораторних робіт.</i> .....	4
<i>Зміст звіту з лабораторної роботи.</i> .....	4
<i>Організація проведення робіт.</i> .....	5
<i>Лабораторна робота №1.</i> .....	6
<i>Лабораторна робота №2.</i> .....	9
<i>Лабораторна робота №3.</i> .....	12
<i>Лабораторна робота №4.</i> .....	15
<i>Список літературних джерел</i> .....	18

### ***Мета виконання лабораторних робіт.***

Метою лабораторних робіт є закріплення теоретичного матеріалу студентів з основних питань курсу «Геологорозвідувальна справа» та набуття вміння визначати параметри гірничих виробок, графічно їх будувати у плані та розрізах. Виконувати технологічну оцінку видів буріння свердловин і визначати вміст керну при відборі зразків гірської породи при виконанні геологорозвідувальних робіт.

Звіти з лабораторних робіт є основним обліковим документом, підтверджуючим повноту та глибину засвоєння навчального матеріалу.

### ***Зміст звіту з лабораторної роботи.***

Звіт виконується студентом відповідно до завдання за варіантом на аркушах білого паперу А4 формату. Необхідні креслення виконуються олівцем на міліметровому папері формату А4 або А3, а також в тексті звіту (схематичні рисунки).

Рішення завдань повинні містити коротке пояснення, в якому обов'язково потрібно наводити:

- вихідні дані до завдання;
- формули, за якими обчислюються величини;
- які числові значення підставляються у формули та звідки вони беруться;
- одиниці виміру фізичних величин;
- схеми або креслення, які вичерпно обґрунтовуватимуть логіку розв'язання завдання.

При вірному виконанні лабораторна робота зараховується при співбесіді викладача зі студентом, в якій студент обґрунтовує прийняті рішення, а викладач перевіряє наскільки вірно студент володіє матеріалом курсу, причому у відповідях студента особливо ціниться творчий та критичний підхід до

теоретичного матеріалу та його зв'язок з діючими на підприємствах інструкціями та нормативними джерелами.

Зараховані звіти з лабораторних робіт є допуском студента до заліку.

### ***Організація проведення робіт.***

На початку лабораторного заняття викладач роз'яснює тему та мету лабораторного заняття. Впродовж виконання лабораторної роботи студенти користуються макетами гірничих виробок, інформаційними стендами та іншим наочним приладдям, для більш детального уявлення про предмет вивчення. Студент під час лабораторного заняття та впродовж самостійної роботи готує та заповнює звіт, який повинен містити:

- титульний лист, на якому необхідно вказати: назву ВНЗ; кафедру, якою викладається дана дисципліна; порядковий номер лабораторної роботи та її тему; групу та прізвище виконавця роботи;

- змістовну частину, до якої обов'язково належать: формулювання теоретичних понять за темою роботи; необхідні схеми, таблиці, графіки або креслення з поясненнями чи коментарями; розв'язання поставлених обчислювальних завдань у вигляді відповідних формул та розрахунків; висновки або узагальнення по виконаній лабораторній роботі.

## **Лабораторна робота №1.**

**Тема. Визначення параметрів розрізних виробок.**

**Мета. Навчитись визначати основні параметри траншеї. Виконати графічне зображення плану траншеї, її повздожній та поперечний переріз в масштабі 1:200.**

### **Теоретична частина.**

Під **гірничою виробкою** розуміють споруду в надрах Землі або на її поверхні, створену в результаті проведення гірничих робіт, і яка представляє собою порожнину в масиві гірських порід.

Гірничі виробки, пройдені в надрах Землі, які мають або не мають безпосередній вихід на її поверхню, називаються **підземними**, а пройдені на поверхні Землі - **відкритими**.

Залежно від народногосподарського значення розрізняють гірничі виробки **розвідувальні** та **експлуатаційні**.

**Розвідувальні** (гірничорозвідувальні) виробки проходять з метою пошуків і розвідки родовищ корисних копалин.

**Експлуатаційні** гірничі виробки використовують для експлуатації родовища. Вони служать для транспортування гірської маси, обладнання, матеріалів; подачі свіжого і відводу забрудненого повітря, стоку підземних вод, переміщення людей.

За кутом нахилу до поверхні розрізняють горизонтальні, похилі та вертикальні гірничі виробки.

За призначенням розрізняють: капітальні, розрізні і спеціальні відкриті гірничі виробки – траншеї.

Капітальні траншеї служать для розкриття родовища або окремих його ділянок з метою створення вантажо-транспортного доступу (зв'язку) робочих горизонтів з поверхнею. Термін служби капітальних траншей, як правило, відповідає терміну відробки кар'єрного поля або обслуговуючої ним ділянки родовища. Залежно від виду транспорту, який застосовують, і відповідного йому уклону капітальних траншей, їх називають уклонними (при залізничному

і автодорожному транспорті) і крутими (при установці конвеєрних і канатних підйомників).

Розрізні траншеї проходять на кожному робочому горизонті з метою утворення початкового фронту гірничих робіт.

Спеціальні траншеї служать для огороження кар'єру від атмосферних вод, дренажу родовища, водовідливу і господарчого обслуговування робочих уступів.

Основні параметри траншеї: ширина понизу, кути укосів бортів, поздовжній уклон і довжина (рис. 1).

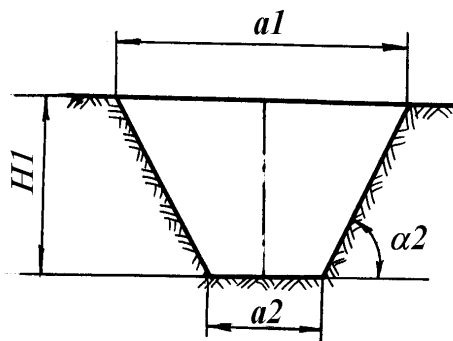


Рис. 1. Параметри розрізної траншеї:  $a_1$  - ширина по верху;  $a_2$  - ширина по низу;  $H_1$  - висота траншеї;  $\alpha_2$  - кут укосу траншеї

### *Хід роботи.*

1. Визначаємо закладання укосу траншеї.

$$C_{mp} = h \times ctg\alpha, \text{ м}$$

де  $h$  – глибина траншеї, м,  $\alpha$  – кут природного укосу, град.

2. Визначаємо ширину траншеї по верху

$$B = b + 2 \times C_{mp}, \text{ м}$$

де  $b$  – ширина траншеї понизу, м.

3. Визначаємо довжину траншеї понизу

$$l = L - 2 \times C_{mp}, \text{ м}$$

де  $L$  – довжина траншеї, м.

4. Визначаємо площу поперечного перетину траншеї

$$S_{mp} = \frac{B + b}{2} \times h, \text{ м}^2$$

## 5. Визначаємо об'єм траншеї

$$V_{mp} = S_{mp} \times \frac{L+l}{2}, \text{ м}^3$$

### *Вихідні дані*

№ варіанту	Глибина траншеї, $h$ , м	Довжина траншеї, $L$ , м	Ширина траншеї понизу, $b$ , м	Кут природного укосу, $a$ , град.
1	2,0	20	4,5	50
2	2,5	25	5,0	51
3	3,0	30	5,5	52
4	3,5	22	4,6	53
5	2,1	24	5,1	54
6	2,6	28	5,6	55
7	3,1	23	4,8	56
8	2,2	35	6,0	57
9	2,7	33	6,5	58
10	3,2	32	5,3	59
11	2,3	29	6,2	60
12	2,8	26	4,7	50
13	3,3	31	5,4	51
14	2,9	36	6,6	52
15	3,4	38	5,9	53

У висновку вказати основні гірничі виробки та їх параметри.



## **Лабораторна робота №2.**

**Тема. Визначення продуктивності бурових верстатів.**

**Мета. Навчитись визначати основний та допоміжний час при бурінні свердловин, а також продуктивність бурових верстатів на чотирьох ділянках.**

### **Теоретична частина.**

Для всіх видів бурових верстатів послідовність виконання операцій визначається технологією буріння. При оббурюванні блоку виконуються наступні операції: установка бурового верстата на місце буріння свердловини, власне буріння, нарощування бурового става в міру поглиблення свердловини, розбирання бурового става, заміна зношеного бурового інструменту, переїзд верстата до місця буріння наступної свердловини.

Технічна швидкість буріння свердловин -це обсяг буріння за чистий час буріння. Вона залежить від буримості гірських порід, конструкції і типу бурового інструменту, режиму буріння. Останній характеризує величину зусиль, що розвиваються, частоту ударів, частоту обертання бурового інструменту і ефективність видалення бурового дріб'язку. Кожен вид буріння характеризується параметрами режиму буріння.

Продуктивність бурових верстатів залежить від багатьох факторів, з яких основними є: гірничо-геологічні умови (міцність, абразивність, тріщинуватість породи, наявність вологи, глини, тощо), глибина свердловини, прийнята технологія буріння, організація праці.

### **Хід роботи.**

1. Визначаємо час для буріння 1 метра свердловини

$$t_1 = \frac{1}{V_{\text{бур}}} \text{ години}$$

де  $V_{\text{бур}}$  – швидкість буріння, м/год.

2. Визначаємо загальний час витрачений верстатом на переїзди між свердловинами на першій ділянці

$$\sum t_{\text{пер.1}} = t_{\text{пер}} \times (n_{\text{св}} - 1), \text{ хв.}$$

де  $t_{\text{пер}}$  – час на переїзди верстата між свердловинами, хв.

3. Визначаємо загальний час для нарощування і скорочення ставу бурових штанг під час буріння свердловин на першій ділянці

$$\sum t_{\text{нар/скор.1}} = (t_{\text{нар}} + t_{\text{скор}}) \times \left( \frac{h_{\text{св}}}{l_{\text{штм}}} - 1 \right) \times n_{\text{св}}, \text{ хв.}$$

де  $t_{\text{нар}}$  і  $t_{\text{скор}}$  – час на нарощування і скорочення ставу бурових штанг (приймати по 2 хвилини), .

$h_{\text{св}}$  – глибина свердловини, м,

$l_{\text{штм}}$  – довжина бурових штанг, м,

$n_{\text{св}}$  – кількість свердловин.

4. Визначаємо загальний час витрачений на очищення свердловин

$$\sum t_{\text{оч.1}} = t_{\text{оч}} \times (h_{\text{заг}} - 1), \text{ хв.}$$

де  $t_{\text{оч}}$  – час на очищення 1 м свердловини, хв.,

$h_{\text{заг}}$  – загальна довжина буріння, м.

5. Визначаємо загальний час, що витрачається на заміну долот

$$\sum t_{\text{з.д.}} = \left( \frac{h_{\text{заг}}}{L_{\text{д}}} - 1 \right) \times t_{\text{з.д.}}, \text{ хв.}$$

де  $L_{\text{д}}$  – стійкість долота, м,

$t_{\text{з.д.}}$  – час на заміну долота, хв.

6. Визначаємо час витрачений на допоміжні операції при бурінні 1 метра свердловини відносно першої ділянки

$$t_{\text{дон}} = \frac{\sum t_{\text{пер.1}} + \sum t_{\text{нар/скор.1}} + \sum t_{\text{оч.1}} + \sum t_{\text{з.д.1}}}{h_{\text{заг}} - 1}, \text{ хв.}$$

7. Визначаємо змінну продуктивність верстата на першій ділянці ( $t_1$  з першої формули переведено в хвилини)

$$Q_1 = \frac{T_{\text{зм}} - t_{\text{пр}}}{t_1 + t_{\text{дон}}}, \text{ м/зміну}$$

де  $T_{\text{зм}}$  – час зміни, год.,

$t_{\text{пр}}$  – час простоїв, хв.

8. Визначаємо загальний час на буріння свердловин на першій ділянці

$$T_1 = \frac{h_{\text{заг.1}}}{Q_1}, \text{ змін}$$

9.3 використанням наведеного алгоритму, робимо розрахунки відносно інших ділянок та знаходимо загальний час на бурові роботи

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4, \text{ змін}$$

### Вихідні дані

№ варіанту	Час зміни $T_{зм}$ , хв	Час на переїзди верстага між свердловинами, $t_{пер}$ , хв	Довжина бурових штанг, $L_{шт}$ , м	Час на заміну долота, $t_{з.д.}$ , хв	Час простоїв, $t_{пр}$ , хв	Час на очищення 1 м свердловини, $t_{оч}$ , хв	Швидкість буріння, $V_{бур}$ м/год	Стійкість долота, $L_d$ , м
1	480	5	1,85	7	80	0,15	20	120
2	480	6	1,85	8	85	0,2	25	100
3	480	7	1,85	6	75	0,25	21	110
4	480	8	1,85	9	70	0,2	20	125
5	480	5	1,85	8	60	0,12	23	130
6	480	6	1,85	7	80	0,15	26	120
7	480	7	1,85	8	85	0,25	25	100
8	480	8	1,85	6	75	0,2	27	110
9	480	5	1,85	9	70	0,15	20	125
10	480	6	1,85	8	60	0,25	21	130
11	480	8	1,85	7	75	0,15	26	110
12	480	5	1,85	6	80	0,2	22	120
13	480	6	1,85	9	60	0,25	25	125
14	480	8	1,85	8	65	0,15	20	130
15	480	7	1,85	7	70	0,25	23	100

№ ділянки	$h_{св}$ , м	$n_{св}$	$h_{заг}$ , м
1	6...9	80	600
2	10...12	40	460
3	12...15	28	392
4	15...18	28	450

У висновку вказати основні фактори, що впливають на продуктивність бурових верстатів.

### ***Лабораторна робота №3.***

***Тема. Визначення технічних параметрів буріння свердловин.***

***Мета. Навчитись визначати основні параметри режиму буріння твердосплавними коронками .***

#### ***Теоретична частина.***

Буріння твердосплавними коронками здійснюється майже у всіх м'яких, середньої твердості і твердих породах I-VIII категорій по буримості.

Розвідувальні колонкові свердловини бурять твердосплавними коронками і долотами як з поверхні, так і з підземних гірничих виробок практично під будь-яким кутом до горизонту.

При бурінні твердосплавними коронками в якості очисного агента застосовується вода, різні глинисті розчини, газорідинні суміші, стиснене повітря, тощо.

Режим твердосплавного обертального буріння обумовлений трьома параметрами: осьовим навантаженням на коронку,  $kH$ ; частотою обертання коронки, об/хв; кількістю промивної рідини, л/хв.

Для підтримки високої механічної швидкості буріння осьове навантаження на коронку є найважливішим параметром режиму, особливо при бурінні твердих порід. Осьову навантаження на коронку визначають з розрахунку навантаження на один різець.

Частота обертання коронки встановлюється залежно від конкретних умов буріння, фізико-механічних властивостей порід, глибини свердловини, потужності двигуна бурового агрегату, можливої частоти обертання верстата, діаметра коронки і прийнятому осьовому навантаженні. При бурінні тріщинуватих і абразивних порід частоту обертання необхідно знижувати у зв'язку з підвищеним зносом різців в цих породах.

При бурінні твердосплавними коронками в якості очисного агента використовується рідина. Кількість промивної рідини, що подається в свердловину залежить від твердості порід, діаметра коронки і швидкості

буріння. У м'яких породах швидкість буріння висока, тому потрібно більше промивної рідини, так як на вибої утворюється велика кількість. Зі збільшенням діаметра коронки і свердловини кількість промивної рідини також збільшують. При визначенні кількості промивальної рідини в колонковому бурінні особливу увагу звертають на вихід керна. Якщо керна розмивається, то кількість промивної рідини знижують до найменших значень, що забезпечує винос шламу.

### ***Хід роботи.***

1. Визначаємо осьове навантаження на коронку

$$P_k = P_0 \times n_p, \text{ кН}$$

де  $P_0$  – навантаження на 1 різець, кН,

$n_p$  – кількість різців.

2. Визначаємо середній діаметр коронки

$$D_{сер} = \frac{D_k + d_e}{2}, \text{ м}$$

де  $D_k$  – діаметр коронки, м,

$d_e$  – внутрішній діаметр коронки, м.

3. Визначаємо частоту обертання коронки

$$n = \frac{60 \times w}{\pi \times D_{сер}}, \text{ хв}^{-1}$$

де  $w$  – окружна швидкість для твердосплавних коронок, м/с.

4. Визначаємо витрату промивної рідини

$$Q = q_p \times D_k, \text{ л/хв.}$$

де  $q_p$  – питома витрата рідини, л/хв×см.

5. Визначаємо витрату рідини, що забезпечує виніс частинок продуктів буріння

$$Q_0 = \frac{K_n \times \pi}{4} \times (D_k^2 - d_m^2) \times V_e, \text{ м}^3/\text{с}$$

де  $K_n$  – коефіцієнт, що враховує нерівномірність швидкості руху потоку рідини в свердловині (прийняти 1,2),

$d_m$  – діаметр бурильних труб, м (прийняти 0,05 м),

$V_g$  – швидкість висхідного потоку рідини, м/с (прийняти 0,35 м/с).

**Вихідні дані.**

№ варіанту	Навантаження на 1 різець, $P_0$ , кН,	Кількість різців, $n_p$	Діаметр коронки, $D_k$ , мм	Внутрішній діаметр коронки, $d_e$ , мм	Окружна швидкість, $w$ , м/с	Питома витрата рідини, $q_p$ , л/хв×см
1	0,4	12	93	75	0,7	8
2	0,5	16	112	94	0,8	9
3	0,6	20	132	114	0,9	10
4	0,7	21	151	133	1,0	11
5	0,8	24	132	114	1,1	12
6	0,9	30	93	75	1,2	13
7	1,0	32	112	94	1,3	14
8	1,1	40	151	133	1,4	15
9	1,2	12	93	75	1,5	16
10	1,3	16	112	94	1,6	10
11	1,4	20	132	114	1,7	11
12	1,5	21	132	114	1,8	9
13	1,6	24	112	94	1,9	14
14	1,7	30	151	133	2,0	12
15	1,8	32	132	114	1,5	13

У висновку вказати основні параметри режиму буріння твердосплавними коронками.

### *Лабораторна робота №4.*

*Тема. Визначення вмісту керну при відборі проб.*

*Мета. Навчитись визначати глибину, з якої було відібрано kern та його вміст в процесі буріння свердловин.*

#### *Теоретична частина.*

Фізичні і хімічні властивості корисної копалини, і, насамперед, вміст у ньому корисних компонентів, визначаються при випробуванні в процесі розвідки родовища. Проби, що відбираються, піддаються хімічному аналізу, результати якого приймаються за основу для якісної характеристики родовища і для підрахунку запасів корисної копалини. При колонковому розвідувальному бурінні пробою є піднятий зі свердловини kern. При недостатньому виході керна в пробу може відбиратися буровий шлам. При бурінні геологорозвідувальних свердловин на тверді корисні копалини kern і шлам є основними фактичними матеріалами.

Для вивчення геологічної будови того чи іншого родовища потрібне отримання керна матеріалу в необхідній кількості і потрібної якості. Щоб kern був представницьким, тобто достатнім для характеристики корисних копалин, його отримують в певній кількості. Якість керна проб у великій мірі залежить від повноти виходу керна, тому дуже важливо правильно визначати відсоток його виходу.

У практиці геологорозвідувального буріння на тверді корисні копалини вихід керна визначається трьома способами: лінійним, ваговим і об'ємним.

При лінійному способі вихід керна обчислюється як відношення довжини отриманого керна до довжини пробуреного інтервалу свердловини. Вважається, що цей метод не забезпечує досить високої точності вимірювань, так як піднятий на поверхню kern представлений дрібними кусками неправильної форми, і як результат, довжина керна виявляється завищеною. Точність визначення виходу керна лінійним способом істотно зростає при застосуванні спеціальних колонкових снарядів, забезпечених керноприймальною трубою.

У практиці бурових робіт лінійний спосіб визначення вмісту керна найбільш поширений, що обумовлено його простотою та оперативністю.

Ваговий спосіб недостатньо точний, так як змінюється маса керна в результаті змочування його промивної рідиною. Недоліком вагового способу, на відміну від лінійного, є його більша трудомісткість.

Найбільш достовірні результати забезпечує застосування об'ємного способу визначення вмісту керна. Цей метод застосовується в тих випадках, коли піднятий на поверхню керна представлені у вигляді дрібних частинок неправильної форми. У цих умовах об'ємний метод забезпечує більш точні результати в порівнянні з лінійним способом. Якщо ж керна піднятий у вигляді стовпчиків, то за точністю лінійний спосіб не поступається об'ємному.

### *Хід роботи.*

1. Визначаємо вміст керна лінійним методом

$$B_{к.л.} = \frac{L_k}{L_p} \times 100\%$$

де  $L_k$  – довжина піднятого керну, м,

$L_p$  – проходка за рейс, м.

2. Визначаємо вміст керна ваговим способом

$$B_{к.в.} = \frac{127 \times m_k}{d_k^2 \times L_p \times \gamma} \times 100\%$$

де  $m_k$  – фактична маса піднятого керна, г;

$d_k$  – діаметр керна, см,

$\gamma$  – щільність породи, г/см<sup>3</sup>,

$L_p$  – проходка за рейс, см.

3. Визначаємо глибину, з якої було відібрано керна

$$Z_1 = Z - \frac{Z \times V_m \times K_{ш}}{V_g}, \text{ м}$$

де  $Z$  – глибина свердловини, м,

$V_m$  – середня швидкість буріння, м/год,

$K_{ш}$  – поправочний коефіцієнт до швидкості підйому частинок шламу (прийняти 0,8-0,85),



$V_6$  – швидкість потоку промивної рідини.

**Вихідні дані.**

№ варіанту	Маса керну, $m_k$ , кг	Довжина піднятого керну, $L_k$ , м	Діаметр керну, $d_k$ , м	Довжина проходки за рейс, $L_p$ , м	Щільність породи, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Швидкість буріння, $V_m$ , м/год	Швидкість потоку промивної рідини $V_6$ , м/год	Глибина свердловини $Z$ , м
1	10	1,0	0,074	2,5	2100	5,4	1080	550
2	12	1,5	0,062	3,0	2200	5,0	1000	450
3	14	2,0	0,071	3,5	2300	5,5	960	366
4	15	2,5	0,059	4,0	2400	5,1	1050	295
5	13	2,8	0,042	4,5	2500	5,2	1020	426
6	11	3,1	0,055	5,0	2600	5,3	1010	510
7	16	3,0	0,039	5,5	2700	5,6	990	482
8	17	3,5	0,051	6,0	2800	5,7	980	384
9	18	4,0	0,063	6,5	2900	4,9	970	359
10	19	4,2	0,058	7,0	3000	4,8	1005	485
11	20	4,5	0,066	7,5	3100	4,7	950	400
12	10	4,7	0,041	8,0	3200	5,0	1100	450
13	15	5,0	0,068	8,5	3300	5,5	1010	390
14	18	5,2	0,075	9,0	3400	5,1	970	470
15	12	5,5	0,046	9,5	3500	4,9	940	520

У висновку навести основні методи визначення вмісту керну, вказати їх переваги та недоліки.

### *Список літературних джерел*

1. Сулакшин С. С. Технология бурения геологоразведочных скважин. – М.: Недра, 1991.
2. Ивачев Л. М. Борьба с поглощениями промывочной жидкости при бурении геологоразведочных скважин. – М.: Недра, 1982.
3. Корнилов Я. И., Травкин В. С, Берестень Л. К. Породоразрушающий инструмент для геологоразведочных скважин. Справочник. – М.: Недра, 1979.
4. Дудля М.А. Техніка та технологія буріння гідрогеологічних свердловин. – Дніпропетровськ: НГУ, 2007. – 399 с.
5. Кочкодан, Я. М. Технологія буріння нафтових і газових свердловин : підручник. Ч.3 : Буріння свердловин у заданому напрямку / Я. М. Кочкодан. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2010. - 356 с.
6. Михайлова Я. Д. Техническое проектирование колонкового бурения. – М.: Недра, 1985.
7. Вирвінський П.П. Технологія буріння. / П.П. Вирвінський, Ю.Л. Кузін, В.Л. Хоменко – Д.: Національний гірничий університет, 2014. – 21 с.

Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт  
з дисципліни «Геологорозвідувальна справа»  
для студентів спеціальності 103 «Науки про землю»  
денної та заочної форми навчання.

Укладачі: Баранов Ігор Вячеславович  
Швець Єгор Миколайович

Реєстраційний № \_\_\_\_\_

Підписано до друку \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Формат – А5  
Обсяг 18 стор.  
Тираж 15 прим.

Видавничий центр «Криворізький національний університет»,  
вул. Віталія Матусевича, 11, м. Кривий Ріг