



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова приймальної комісії

Ступнік М.І. Ступнік

«31» 05 2025 р.



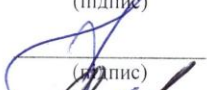

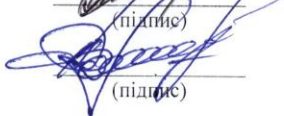
ПРОГРАМА

фахового вступного випробування для прийому на навчання
за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти
на здобуття ступеня доктора філософії
з галузі знань *G* Інженерія, виробництво та будівництво
за спеціальністю *G16* Гірництво та нафтогазові технології

Кривий Ріг
2025 р.

Програма фахового випробування складена в обсязі програми вищої освіти магістра за спеціальністю 184 Гірництво (G16 Гірництво та нафтогазові технології) з галузі знань 18 Виробництво та технології (G Інженерія, виробництво та будівництво за спеціальністю).

Програму склали:

1. к.т.н., доц. Пижик А.М.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)  (підпис)
2. к.т.н., доц. Долгіх Л.В.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)  (підпис)
3. к.т.н., доц. Хворост В.В.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)  (підпис)
4. к.т.н., доц. Письменний С.В.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)  (підпис)
5. к.т.н., доц. Булах О.В.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)  (підпис)

Узгоджено на засіданні кафедри ПРРКК

Протокол № 13 від «24» квітня 2025 р.


Завідувач кафедри, к.т.н., доцент

 М.Б.Федько

Узгоджено на засіданні кафедри ВГР

Протокол № 13 від «03» квітня 2025 р.

Завідувач кафедри, д.т.н., професор

 С.О. Жуков

Узгоджено на засіданні кафедри БГТ

Протокол № 10 від «03» квітня 2025 р.

Завідувач кафедри, д.т.н., професор

 Б.М. Андреев

Узгоджено на засіданні кафедри Маркшейдерії

Протокол № 11 від «03» квітня 2025 р.

Завідувач кафедри, к.т.н., доцент

 О.В.Долгіх

Узгоджено на засіданні кафедри ЗККіХ

Протокол № 9 від «28» березня 2025 р.

Завідувач кафедри, д.т.н., професор

 Т.А. Олійник

Гарант ОНП Гірництво,

д.т.н., професор

 В.О. Калініченко

Узгоджено на засіданні вченої ради гірничо-металургійного факультету

Протокол № 14 від «25» квітня 2025 р.

Голова вченої ради ГМФ,

к.т.н., доцент

 І.П.Кушнерьов

Зміст

| | стор. |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|
| Вступ | 4 |
| 1. Перелік дисциплін, що виносяться на фахове випробування | 4 |
| 2. Порядок проведення фахового випробування | 5 |
| 3. Перелік тем та питань з дисциплін, що виносяться на фахове випробування | 5 |
| 3.1. Перелік тем з дисциплін, що виносяться на фахове випробування | 5 |
| 3.2. Перелік питань з дисциплін, що виносяться на фахове випробування | 7 |
| 4. Критерії оцінювання тестових завдань різних рівнів складності | 13 |
| 5. Таблиця переведення тестових балів фахового іспиту | 14 |
| 6. Рекомендована література для підготовки до фахового випробування | 14 |

ВСТУП

Мета випробування – визначити рівень базових знань вступників для прийому на навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти на здобуття ступеня доктора філософії.

Завдання програми фахових випробувань – зорієнтувати вступників щодо вивчення тем та питань дисциплін, на базі яких складені завдання.

1. ПЕРЕЛІК ДИСЦИПЛІН, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ФАХОВЕ ВИПРОБУВАННЯ

Блок 1. Відкриті гірничі роботи

- 1.1. Процеси гірничого виробництва;
- 1.2. Руйнування гірських порід;
- 1.3. Розкриття родовищ корисних копалин;
- 1.4. Системи розробки;
- 1.5. Проектування відкритих гірничих робіт.

Блок 2. Маркшейдерська справа

- 2.1. Маркшейдерське управління геомеханічними процесами;
- 2.2. Раціональне використання і охорона надр;
- 2.3. Автоматизація маркшейдерського забезпечення гірничих робіт.

Блок 3. Будівельна геотехнологія

- 3.1. Спорудження гірничих виробок;
- 3.2. Гірничотехнічні будівлі та споруди;
- 3.3. Будівництво та реконструкція гірничих підприємств.

Блок 4. Підземна розробка родовищ корисних копалин

- 4.1. Нові технології підземної розробки родовищ корисних копалин;
- 4.2. Розробка пластових родовищ;
- 4.3. Нові способи визначення та керування станом масиву гірських порід.

Блок 5. Збагачення корисних копалин

- 5.1. Математичне моделювання систем;
- 5.2. Хімічна термодинаміка у процесах збагачення;
- 5.3. Проектування збагачувальних фабрик.

2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

Прийом на навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти на здобуття ступеня доктора філософії здійснюється відповідно з правилами прийому до Криворізького національного університету у формі тестування за білетами зі спеціальності G16 Гірництво та нафтогазові технології. Фахове випробування проводиться в письмовій формі у відповідності з нормами чинного законодавства.

Для проведення випробування та прийому на навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти на здобуття ступеня доктора філософії, створюється фахова атестаційна комісія.

Білет фахового випробування містить 45 питань (по 15 питань кожного рівня складності). Час тестування – 2 години (120 хвилин).

3. ПЕРЕЛІК ТЕМ ТА ПИТАНЬ З ДИСЦИПЛІН, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ФАХОВЕ ВИПРОБУВАННЯ

3.1. Перелік тем з дисциплін, що виносяться на фахове випробування

Блок 1. Розробка родовищ корисних копалин відкритим способом.

- 1.1. Виймально-навантажувальні роботи;
- 1.2. Переміщення кар'єрних вантажів;
- 1.3. Відвальні роботи;
- 1.4. Руйнування гірських порід;
- 1.3. Розкриття родовищ;
- 1.4. Системи відкритої розробки родовищ корисних копалин;
- 1.5. Проектування кар'єрів.

Блок 2. Маркшейдерська справа

- 2.1. Маркшейдерське забезпечення робіт при видобуванні корисних копалин підземним способом;
- 2.2. Маркшейдерське забезпечення робіт при видобуванні корисних копалин відкритим способом;
- 2.3. Аналіз маркшейдерського забезпечення гірничих робіт;
- 2.4. Поняття «запас корисних копалин». Класифікація запасів по ступеню розвіданості. Запаси балансові, забалансові, промислові;
- 2.5. Задачі маркшейдерських замірів;
- 2.6. Аксонометричні проекції;
- 2.7. Суть і задачі геометризації форми покладів;
- 2.8. Основні відомості з геометричної оптики.

Блок 3. Будівельна геотехнологія

- 3.1. Горизонтальні виробки;
- 3.2. Вертикальні виробки;
- 3.3. Спеціальні способи проведення гірничих виробок;

3.3. Проектування гірничотехнічних будівель і споруд в особливих умовах;

3.4. Будівлі виробничого й адміністративно-побутового призначення;

3.5. Сталеві надшахтні копри з направляючими шківками;

3.6. Баштові копри;

3.7. Естакади ;

3.8. Оснащення поверхні комплексу гірничих підприємств;

3.9. Організація будівництва.

Блок 4. Підземна розробка родовищ корисних копалин

4.1. Системи розробки з природнім підтриманням очисного простору;

4.2. Системи розробки із штучним підтриманням очисного простору;

4.3. Системи розробки з обваленням руди і вміщуючи порід;

4.4. Щитові системи розробки. Технологічна схема. Заходи безпеки при щитовій системі. Конструкції щитових перекриттів;

4.5. Пошарові системи розробки;

4.6. Система розробки потужних пластів з примусовим обваленням та випуском вугілля;

4.7. Розробка пластів, які небезпечні за раптовими викидами вугілля, породи та газу;

4.8. Розробка зближених пластів та пластів, схильних до самозаймання;

4.9. Геотехнологічна характеристика гірських порід і масивів порід;

4.10. Оцінка природного геомеханічного стану масивів гірських порід рудних родовищ;

4.11. Управління геомеханічним станом виробленого простору ціликами, обваленням масиву гірських порід та закладкою;

4.12. Прояви гірничо-механічних процесів та методи оцінки геомеханічного стану породного масиву навколо гірничих виробок.

Блок 5. Збагачення корисних копалин

5.1. Математичне моделювання та моделі безперервних технологічних процесів;

5.2. Інтегрально-диференційні залежності технологічних процесів;

5.3. Методи та засоби рішення лінійних балансових систем;

5.4. Моделювання процесів на підставі похибки розподілу компонентів;

5.5. Імітаційне прогнозування результатів;

5.6. Термодинамічні процеси у процесах збагачення корисних копалин;

5.7. Термодинамічний стан поверхні поліметалічної сировини. Методи оцінки;

5.8. Розробка базової імітаційної моделі збагачувальних процесів на ЕОМ;

5.9. Організація проектування;

5.10. Розрахунок технологічних і водно-шламових схем збагачення поліметалевої сировини.

3.2. Перелік питань з дисциплін, що виносяться на фахове випробування

Блок I

1. Характеристика буримості гірських порід. Види буріння свердловин і шпурів.
2. Бурове устаткування та інструмент, їх оцінка та раціональна область використання.
3. Технологія, режим і швидкість різноманітних видів буріння. Визначення експлуатаційної продуктивності.
4. Досвід, техніко-економічні показники, безпека і напрямки вдосконалення бурових робіт на кар'єрах.
5. Вибуховість гірських порід. Методи вибухової відбійки гірничої маси на кар'єрах, область її раціонального використання.
6. Асортимент ВР та ЗП для відкритих розробок, раціональні області їх використання.
7. Комплекси виготовлення і пункти підготовки ВР, машини та механізми для механізації підривних робіт.
8. Проектування масових вибухів.
9. Перспективні види кар'єрного транспорту.
10. Типові технологічні схеми будівництва і відсіпки різних видів відвалів.
11. Типорозмірні ряди сучасного різноманітного виймально-навантажувального устаткування, його технічна характеристика і раціональна область використання.
12. Сучасні уявлення про механізм екскавації гірських порід в масиві і подрібнених гірських порід за мірою трудності екскавації.
13. Способи і схеми виїмки і навантаження гірських порід з масиву, розвалу та спущеного шару.
14. Види кар'єрного транспорту; їх техніко-експлуатаційна характеристика, раціональна область використання, сучасні тенденції розвитку кар'єрного транспорту.
15. Характеристика і методи визначення параметрів систем розробки: висоти уступів (виступів), ширини робочих (майданчиків) площадок і берм протяжності фронту робіт, кількості робочих уступів, швидкості пересування фронту робіт і швидкості (темпу) заглиблення гірничих робіт.
16. Визначення експлуатаційної продуктивності і робочого парку локомотивосоставів і автосамоскидів, пропускну та проїзної здатності транспортних комунікацій.
17. Визначення технологічних параметрів виймально-навантажувальних робіт, експлуатаційної продуктивності і робочого проекту використовуваних машин в кожній схемі зокрема.
18. Характеристика основних схем комбінованого транспорту. Обладнання перевантажувальних пунктів і приймальних пристроїв для комбінованого автомобільно-залізничного та автомобільно-конвейерного транспорту.
19. Способи і схеми проведення розкривних виробок, їх технологічна

характеристика, параметри і техніко-економічні показники при використанні різних комплексів гірничо-прохідницького устаткування.

20. Охорона повітряного середовища. Способи зниження пилогазовиділення і основні принципи очистки викидів в атмосферу.

21. Способи відвалоутворення, раціональна область їх використання. Засоби механізації основних робіт на відвалах. Обґрунтування місця розміщення та основних параметрів (загальної висоти, площі, висоти відвалів, відвальних ярусів).

22. Сучасні уявлення про механізм екскавації гірських порід в масиві і подрібнених гірських порід за мірою труднощі екскавації.

23. Виймальні шари і уступи. Характеристики фронту гірничих робіт. Робоча зона кар'єру. Системи відкритої розробки, їх основні класифікації і раціональна область їх використання.

24. Способи і схеми розкривання кар'єрних полів, їх класифікація і раціональна область використання.

25. Склад проекту, його структура та зміст. Основні положення та інструктивні матеріали, що враховуються при проектуванні кар'єрів. Періоди і етапи проектування. Порядок розгляду і затвердження проектів. Фінансування проектних робіт. Оцінка земельних відводів.

26. Вплив відкритих розробок на навколишнє середовище. Способи зменшення покритої пилом площі земної поверхні під гірничими роботами.

27. Загальні вимоги до вихідних даних для проектування. Об'єм і форма представлення вихідної документації.

28. Особливості визначення режиму гірничих робіт і контурів глибоких кар'єрів при поетапній розробці родовищ.

29. Геометричний аналіз кар'єрних полів. Проектування режиму гірничих робіт. Розрахункові принципи визначення кінцевих контурів кар'єру.

30. Собівартість в гірничодобувній промисловості, її структура.

Блок 2

1. Розвиток теорії і практики маркшейдерського забезпечення гірничої справи. Гірничі графічні маркшейдерсько-геологічні документації, її призначення і роль в забезпеченні безпечної та ефективної розробки родовищ.

2. Види і організація маркшейдерського забезпечення гірничих робіт при відпрацюванні родовища, покладу, рудного тіла чи ділянки.

3. Визначення фізико-механичних властивостей гірських порід в лабораторних і натурних умовах.

4. Визначення параметрів і закону розподілу результатів маркшейдерських вимірів і гірничо-геологічних показників.

5. Підготовка гірничої графічної маркшейдерсько-геологічної документації для проектування і будівництва гірничодобувних підприємств.

6. Варіаційний ряд. Числові характеристики розподілу статистичних значень показника.

7. Маркшейдерське забезпечення технологічних гірничодобувних процесів.

8. Випадкові величини. Закони розподілу випадкових величин. Поняття

про критерії узгодження. Критерії узгодження Пірсона і Колмогорова.

9. Маркшейдерський контроль обліку об'ємів розкриття і видобування корисної копалини.

10. Елементи теорії кореляції: функціональна, статистична і кореляційна залежність. Задачі теорії кореляції.

11. Автоматизація маркшейдерських вимірювань і обчислень при обліку видобування корисної копалини.

12. Маркшейдерське забезпечення робіт при будівництві з'їздів, в'їзних траншей, залізничних колій, автомобільних шляхів.

13. Класифікація запасів по ступеню розвіданості. Запаси балансові, забалансові, промислові. Втрати, засмічення і збіднення корисної копалини при розробці родовища, покладу, рудного тіла чи ділянки.

14. Маркшейдерське забезпечення робіт при рекультивації земель, порушених гірничими роботами.

15. Встановлення заходів підвищення ефективності гірничих робіт та раціонального вилучення запасів на основі гірничого законодавства.

16. Вимоги до точності підхідних пунктів на поверхні і до визначення координат і дирекційних кутів вихідних пунктів і сторін в шахті.

17. Особливості маркшейдерського забезпечення гірничих робіт при гідравлічних розробках розсіпів.

18. Особливості методики заміру і підрахунок видобування при різних типах родовищ і способах розробки.

19. Вихідні дані і гірничо-графічна маркшейдерсько-геологічна документація при плануванні гірничих робіт.

20. Класифікація балансових запасів по показнику підготовленості до видобування.

21. Теоретичні та методичні основи аналізу точності маркшейдерських вимірювань. Маркшейдерське забезпечення робіт при проведенні горизонтальних та похилих виробок зустрічними забоями в межах однієї шахти та з різних шахт.

22. Поверхня топографічного порядку і її зображення в проекції з числовими відмітками. Властивості топографічної поверхні. Аксонометричні, афінні, векторні та стереографічні проекції.

23. Накопичення похибок у підземних полігонометричних ходах, у тому числі з виміряними дирекційними кутами першої сторони. Закон накопичення похибок лінійних вимірювань, коефіцієнти випадкового та систематичного впливу.

24. Геометризація, як науковий метод пізнання гірничо-геологічних властивостей в надрах. Тектонічні поля напруги і їх прояви. Головні форми дисколяцій. Геометричні елементи складок.

25. Тріщинуватість гірських порід і масиву, її значення при експлуатації родовищ. Класифікація тріщин.

26. Загальні відомості про процес зсуву гірських порід і його параметри. Математична обробка результатів спостережень і побудова графіків зсуву і деформацій.

27. Геометризація геомеханічних властивостей гірського масиву, зсувних явищ, осідання земної поверхні і зрушення підробленої товщини порід.

28. Зйомка підземних порожнин та камер. Класифікація порожнин по методам зйомки.

29. Характер розподілу зсуву і деформацій земної поверхні в головних перерізах мульди при горизонтальному, похилому і крутому заляганні родовищ.

30. Загальна характеристика заходів охорони об'єктів, які підробляються, гірничотехнічні заходи по охороні об'єктів. Запобіжні цілики і правила їх побудови під об'єкти, які розташовані під кутом до простягання.

Блок 3

1. Періоди будівництва гірничовидобувних підприємств. Склад робіт в кожному періоді.

2. Форми перерізу виробок, чинники, що впливають на їх вибір.

3. Кріплення гірничих виробок.

4. Способи і схеми проведення горизонтальних гірничих виробок в міцних породах, організація робіт.

5. Способи і схеми проведення горизонтальних гірничих виробок в м'яких однорідних породах, організація робіт.

6. Проведення похилих виробок.

7. Проведення підняткових виробок.

8. Схеми оснащення поверхні для проходки стволів, їх класифікація.

9. Схеми підйому, що використовуються для проходки стволів, підйомні машини.

10. Прохідницькі лебідки, вибір їх типорозміру.

11. Ситуаційний план розміщення прохідницьких підйомних машин та лебідок на поверхні.

12. Способи і технологічні схеми спорудження вертикальних стволів.

13. Армування вертикальних стволів.

14. Перехідний період будівництва шахти. Класифікація технологічних схем переходу від проходки стволів до проведення горизонтальних виробок.

15. Технологічні схеми розсічки сполук.

16. Технологічні схеми спорудження приствольних виробок.

17. Технологічні схеми проведення виробок приствольного двору.

18. Технологічні схеми будівництва підземних бункерних комплексів.

19. Види та допустимі строки реконструкції шахт.

20. Реконструкція поверхових комплексів шахт.

21. Призначення копрів, їх основні системи, основні частини копрів.

22. Конструкції сталевих естакад.

23. Укосини сталевих копрів. Опорна рама копру.

24. Особливості промислової площадки на спокійному рельєфі. Заходи щодо осушення і відводу вод.

25. Особливості будівельного проектування в сейсмічних умовах.

26. Розрахункові навантаження при розрахунках сталевих надшахтних копрів.

27. Технологічні будівлі на поверхні. Планування і конструкція бло-ків головного і допоміжного стовбурів

28. Будівлі допоміжного призначення. Комплекси збагачувальних фабрик.

29. Тимчасові будинки і спорудження.

30. Збірні залізобетонні баштові копри.

Блок 4

1. Камерні системи розробки з відбійкою руди концентрованими зарядами та застосуванням захисних екранів.

2. Види захисних екранів, визначення їх параметрів та технологія утворення.

3. Камерні системи розробки із застосуванням самохідної техніки.

4. Камерні системи розробки із складуванням у виробленому просторі відходів гірничого виробництва.

5. Способи відробки ціликів в умовах заповнення відпрацьованих камер відходами гірничого виробництва.

6. Застосування склепінчастої та шатрової форми оголень та ціликів для підвищення їх стійкості.

7. Лита (гельова) закладка із використанням шламистих матеріалів.

8. Сучасні технології та устаткування для анкерного закріплення виробленого простору та із застосуванням ін'єкційних зміцнюючих матеріалів.

9. Системи розробки з масовим обваленням руди та її випуском під пустими налягаючими породами під захистом «плаваючої» стелини.

10. Сучасні уявлення про форму та параметри фігур випуску обваленої руди в умовах її нерівномірного розпушення.

11. Щитова система розробки, її характеристика.

12. Сутність та умови застосування випереджаючої розробки захисних пластів.

13. Сутність та конструкція пошарової системи розробки похилих пластів.

14. Механо-гідрравлічний спосіб виймання вугілля.

15. Характеристика поняття «зближений пласт». Надробка та підробка.

16. Спосіб буро-шнекового відпрацювання вугільних пластів.

17. Характеристика способів дегазації вугільних пластів та виробленого простору

18. Технологічна схема роботи гідрошахти.

19. Особливості розробки дуже газорясних та небезпечних за динамічними проявами вугільних пластів.

20. Схема відпрацювання пологоспадних вугільних пластів скреперо-струговими установками.

21. Геологічні, геофізичні та геотехнологічні властивості і характеристики гірських порід і масивів гірських порід.

22. Вплив глибини залягання, температури, гідродинаміки на властивості гірських порід.

23. Фактори, які формують поля геологічних початкових напружень у

реальних масивах гірських порід рудних родовищ корисних копалин.

24. Геологічні та геотехногенні фактори впливу на стійкість оголень очисних камер та ціликів вироблених просторів при розробці рудних родовищ.

25. Управління формуванням та параметрами зон обвалення та зсуву масивів гірських порід при підземній розробці похилих та крутих родовищ корисних копалин.

26. Визначення параметрів силового поля в масиві обвалених порід та їх тиску на рудний масив горизонту очисного виймання.

27. Технологічні способи управління станом масиву порядками та послідовністю формування та заповнення виробленого простору твердіючими закладними матеріалами різних типів.

28. Узагальнення закономірностей розподілу поля техногенних напружень навколо підземних гірничих виробок.

29. Пружне, квазіпластичне і реологічне деформування контурів виробок.

30. Методи оперативного і стаціонарного контролю та оцінки напружено-деформованого стану рудопородних масивів навколо гірничих виробок.

Блок 5

1. Сутність математичного моделювання.

2. Види моделей.

3. Методи розробки математичних моделей і специфіка застосування математичного апарата.

4. Особливості застосування методу розробки математичних моделей на базі теорії розмірностей.

6. Особливості застосування методу розробки математичних моделей з використанням критеріїв подібності.

7. Основні задачі теорії кореляції.

8. Кореляційна залежність.

9. Математичне моделювання процесів на основі елементів прогнозування.

10. Моделювання транспортних систем.

11. Складання функціональних моделей об'єктів.

12. Дати визначення термодинамічного методу аналізу стану поверхні, стандартної вільної енергії, константи рівноваги. Визначити зв'язок між стандартною вільною енергією та константою рівноваги.

13. Визначення залежності між стандартною вільною енергією та стандартним електродним потенціалом.

14. Розкрити питання адсорбційних процесів на поверхні рідини та твердих тіл. Встановити кількісний зв'язок адсорбції та змінням поверхневого натягу.

15. Поверхнева енергія за Гібсом. Порівняння термодинамічних методів надлишкових величин Гібса та зміни внутрішньої енергії поверхні.

16. Дати визначення дисперсним системам. Визначити співвідношення між роботою адгезії та поверхневим натягом взаємодіючих компонентів.

17. Визначити умови отримання пін, які впливають на їх властивості та руйнування. Надати визначення піноутворюючої здатності розчину. Кратність

пін.

18. Розміри бульбашок при флотації. Залежність діаметра бульбашки повітря від концентрації ПАР.

19. Показати структуру молекули води. Визначити вплив структури води на процеси змочування і закріпленні бульбашки на гідрофільних та гідрофобних мінеральних поверхнях.

20. Дати визначення суспензіям. Встановити співвідношення між масовими та об'ємними концентраціями рідини та твердого, залежності об'ємної частки компонента від його масової частки у суспензії, залежності питомої поверхні твердого від розміру зерен.

21. Визначити зміст та об'єм проекту збагачувальної фабрики.

22. Сформулювати вихідні дані для проектування збагачувальної фабрики.

23. Сформувати поняття про стадії та цикли збагачення.

24. Визначити продуктивність фабрики та її цехів. Дати оцінку розпорядку цехів збагачувальних фабрик різних корисних копалин.

25. Визначити вихідні дані і порядок розрахунку схем подрібнення.

26. Сформулювати вихідні дані для розрахунку водно-шламових схем.

27. Визначити необхідну та достатню кількість вихідних показників з виводом рівняння.

28. Сформулювати вимоги до вибору підйомно-транспортного устаткування.

29. Сформулювати вимоги до компонування обладнання на фабриці.

30. Сформулювати вимоги до генерального плану збагачувальної фабрики.

4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ РІЗНИХ РІВНІВ СКЛАДНОСТІ

Білет для фахового випробування для вступу на спеціальність G16 ГІРНИЦТВО ТА НАФТОГАЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти містить 45 тестових запитань (по 15 запитань трьох рівнів складності). Час тестування 2 астрономічних години (120 хвилин).

Оцінка кожного тестового завдання залежить від рівня його складності. Прийнята наступна шкала оцінювання:

- I рівень складності – 0,8 бали;
- II рівень складності – 1,0 бали;
- III рівень складності – 1,2 бали.

Згідно наведеної шкали можна отримати максимальну кількість балів, яка дорівнює 45 ($0,8 \times 15 + 1 \times 15 + 1,2 \times 15$), які потім переводяться згідно таблиці до 100-200 шкали.

Після здачі вступниками тестового завдання здійснюється обробка результатів виконаних завдань та складається рейтинг вступників. При

незадовільній оцінці тестових завдань, або незгоді вступника з одержаними балами, для вирішення проблемної ситуації вступники можуть подати заяву до апеляційної комісії.

5. ТАБЛИЦЯ ПЕРЕВЕДЕННЯ ТЕСТОВИХ БАЛІВ ФАХОВОГО ІСПИТУ

Отримана кількість балів під час фахового випробування переводиться до шкали 100 – 200 згідно наступної таблиці:

| Тестовий бал | Бал за шкалою 100 – 200 | Тестовий бал | Бал за шкалою 100 – 200 |
|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
| 7 | 100 | 26 | 152 |
| 8 | 105 | 27 | 154 |
| 9 | 110 | 28 | 156 |
| 10 | 115 | 29 | 157 |
| 11 | 120 | 30 | 159 |
| 12 | 125 | 31 | 160 |
| 13 | 131 | 32 | 162 |
| 14 | 134 | 33 | 163 |
| 15 | 136 | 34 | 165 |
| 16 | 138 | 35 | 167 |
| 17 | 140 | 36 | 170 |
| 18 | 142 | 37 | 172 |
| 19 | 143 | 38 | 175 |
| 20 | 144 | 39 | 177 |
| 21 | 145 | 40 | 180 |
| 22 | 146 | 41 | 183 |
| 23 | 148 | 42 | 186 |
| 24 | 149 | 43 | 191 |
| 25 | 150 | 44 | 195 |
| | | 45 | 200 |

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

Блок 1

1. Жуков, С.О. (2000). Ресурсозбереження в рудних кар'єрах: навч. посіб. для студ. спец. "Відкриті гірничі роботи" вищ. навч. закл. (Кривий Ріг: Мінерал)
2. Гуменик, І.Л., Корсунський, Г.Я., Ложніков, О.В. (2003) Технологія відкритої розробки пологих родовищ корисних копалин: навч. посіб. (Нац. Гірн. Ун-т. НГУ)

3. Бизов, В.Ф. (2003). Проектування гірничих підприємств. Підручник для вузів за напрямком "Гірництво". Т.14. (Кривий Ріг: Мінерал).
4. Бизов, В.Ф. (2000). Основи технології гірничого виробництва. Т.IV, Виробничі процеси. (Кривий Ріг: Мінерал).
5. Бизов, В.Ф. (2000). Основи технології гірничого виробництва. Т.V, "Технологічні засоби". (Кривий Ріг: Мінерал).
6. Собко, Б.Ю., Пчолкін, Г.Д., Корсунський, Г.Я., Ложніков, О.В. (2020). Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин. Ч1, Системи відкритої розробки родовищ. (Д.: НГУ).
7. Собко, Б.Ю., Пчолкін, Г.Д., Корсунський, Г.Я., Ложніков, О.В. (2017). Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин. Ч.1, Розкриття родовищ (Дніпро: Літограф).
8. Блізнюков, В.Г., Луценко, С.О., Пижик, А.М. (2014). Гірнича справа. Підручник для вузів, (Кривий Ріг: Видавець ФО-П Чернявський Д.О.).
9. Жуков, С.О., Федоренко, С.О. (1999). Нетрадиційні технології в рудних кар'єрах (Кривий Ріг: Мінерал).
10. Дриженко, А.Ю. (2014). Відкриті гірничі роботи. (Д.: НГУ).
11. Михайлов, О.М., Темченко, А.Г., Ковалевський, В.О. (2003). Ресурсозберігаюча та маловідходна технологія. Підручник для студентів ВНЗ. (Кривий Ріг: Мінерал).
12. Бизов, В.Ф., Дриженко, А.Ю. (2004). Відкриті гірничі роботи. Т. XIII, Виробничі процеси. (Кривий Ріг: Мінерал).
13. Бизов, В.Ф., Федоренко, П.Й. (2001). Вибухові роботи. Т.Х. (Кривий Ріг: Мінерал).
14. Lutsenko, S., Hryhoriev, Y., Kuttybayev, A., Imashev, A., Kuttybayeva A. (2023). Determination of mining system parameters at a concentration of mining operations. *News of the academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences*, Vol. 1, Number 457. 130-141. <https://doi.org/10.32014/2023.2518-170X.264>.
15. Lutsenko, A. Sergey (2017). Open pits productivity control along with iron ore products demand variation. *Quality – Access to Success*, vol. 18(S1). 226-230
16. Joukov, S., Hryhoriev, Y., Lutsenko, S. (2023). Dominant Determinants of Adaptation of the Mining Complex in the Conditions of a Dynamic Environment. *«Inżynieria Mineralna». Journal of the Polish Mineral Engineering Society*, No 1(51). 15 – 22. <http://doi.org/10.29227/IM-2023-01-02>.
17. Joukov, S., Lutsenko, S., Hryhoriev, Y., Martyniuk, M., Peregudov, V., (2020) Justification of the method of determination of the border overburden ratio. *E3S Web of Conferences*, 166, 02005. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016602005>
18. Azarian, V., Lutsenko, S., Zhukov, S., Skachkov, A., Zaiarskyi, R., Titov, D., (2020). Applied scientific and systemic problems of the related ore-dressing plants interaction in the event of decommissioning the massif that separates their quarries. *Mining of Mineral Deposits*, 14(1). 1-10
19. Blizniukov, V.H., Lutsenko, S.O. (2017). Improvement of technical criteria for comparative evaluation of mining operation options of iron ore open pits.

20. Lutsenko, S., Hryhoriev, Y., Peregodov, V., Kuttybayev, A., Shampyкова, A. (2021). Improving the methods for determining the promising boundaries of iron ore open pits. *E3S Web of Conferences*, 280, 01005. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128001005>

21. Hryhoriev, Y., Lutsenko, S., Kuttybayev, A., Ermekkali, A., Shamrai, V. (2023). Study of the impact of the open pit productivity on the economic indicators of mining development. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1254(1), 012050. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1254/1/012050>

22. Hryhoriev, Y., Lutsenko, S., Systierov, O., Kuttybayev, A., Kuttybayeva, A. (2023). Implementation of sustainable development approaches by creating the mining cluster: The case of MPP inguletskiy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1254(1), 012055. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1254/1/012055>.

23. Azaryan, V. (2018). The Methodology of Use of the Mobile Crushing-and-Sorting Radiometric Complex in the Iron-Ore Pit. *Solid State Phenomena, Non Traditional Technologies in Mining Industry*, vol. 277. 90–99.

24. Slobodyanyuk, V., Turchin, Y. (2016). Dependence of pit deepening rate on organization of mining for development of new horizon. *Metallurgical and mining industry*, №2. 156-162.

25. Slobodyanyuk, V., Vilkul, Y., Maximov, I. (2016). Optimization of capacity and the number of crushing and transfer stations at the deep open pits. *Metallurgical and Mining Industry*, № 4. 116–120.

26. Grigoryev, Y., Pyzhik, N. (2015). Dry raw material technogenic deposits formation and development technique. *Metallurgical and Mining Industry*, №3. 298–302.

Блок 2

1. Бизов, В.Ф., Федоренко, П.Й. (2003). Бібліотека гірничого інженера Том VI, Маркшейдерська справа. Підручник для студентів вищих навчальних закладів за напрямком «Гірництво» (Кривий Ріг: Мінерал).

2. Правила виконання маркшейдерських робіт під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин. (2021). Наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України № 669 (Зареєстровано в Міністерстві юстиції України № 884/36506).

3. Антипенко, Г.О., Гаврилюк, Г.Ф., Котенко, В.В., Назаренко В.О. (2007). Маркшейдерська справа: навчальний посібник. (Дніпропетровськ: НГУ).

4. Сидоренко, В.Д., Долгіх, Л.В., Долгіх, О.В. (2012). Фотограмметрія і дистанційне зондування: навчальний посібник. (Кривий Ріг: ФО-П Чернявський Д.О.).

5. Антипенк, Г.О., Гаврюк, Г.Ф., Котенко, В.В., Назаренко В.О. (2010). Маркшейдерська справа: підручник. (Дніпропетровськ: НГУ).

6. Антипенко, Г.О., Гаврюк, Г.Ф., Назаренко, В.О. (2004). Маркшейдерські роботи при будівництві шахт та підземних споруд: навчальний посібник. (Дніпропетровськ: НГУ).

7. Третенков, В.М. (2020). Основи маркшейдерської справи при будівництві підземних гірничих виробок і транспортних тунелів: навчальний посібник. (Одеса: ОДАБА).
8. Сидоренко, В.Д., Федоренко, П.Й., Шолох, М.В., Переметчик, А.В., Подойніцина, Т.О. (2008). Геометризація родовищ корисних копалин: навчальний посібник. (Кривий Ріг: КТУ).
9. Бакка, М.Т., Назаренко, В.О. (2006). Аналіз точності маркшейдерських мереж: навчальний посібник. (Житомир: ЖДТУ).
10. Долгіх, О.В., Долгіх, Л.В., Федоренко, П.Й. (2020). Системи програм для опрацювання матеріалів зйомок кар'єру з БПЛА. (Кривий Ріг: КНУ).
11. Долгіх, О.В. (2022). Вибір типу знімальної камери для маркшейдерського забезпечення гірничодобувних підприємств. (Кривий Ріг: КНУ).
12. Долгіх, О.В., Долгіх, Л.В. (2018). Використання спостережних станцій для дослідження деформацій земної поверхні та будівель, розташованих поблизу зони провалля. (Кривий Ріг: КНУ).
13. Долгіх, О.В., Долгіх, Л.В. (2010). Дослідження методів маркшейдерського контролю обліку об'ємів видобутку корисної копалини і розкривних порід. (Кривий Ріг: КТУ).
14. Федоренко, П.Й., Переметчик, А.В., Подойніцина, Т.О. (2020). Статистико-ймовірносний розподіл прогнозних характеристик залізородних родовищ при геометризації надр. (Кривий Ріг: КНУ).
15. Федоренко П.Й., Переметчик А.В., Подойніцина Т.О., Настін П.В. (2021). Гірничо-геометричний моніторинг та моделювання надр. (Кривий Ріг: КНУ).
16. Переметчик А.В., Федоренко С.О., Подойніцина Т.О., Ковтун К.І. (2022). Аспекти створення ефективної методики маркшейдерсько-геодезичного забезпечення розробки залізородного родовища. (Кривий Ріг: КНУ).
17. Федоренко, П.Й., Переметчик, А.В., Подойніцина, Т.О. (2019). Гірничо-геометричні методи для оцінки та моделювання залізородних родовищ Кривбасу. (Кривий Ріг: КНУ).
18. Федоренко, П.Й., Переметчик, А.В., Подойніцина, Т.О. (2019). Геометризація та підрахунок запасів залізородних родовищ. (Кривий Ріг: КНУ).
19. Kalinichenko, V., Dolgikh, O., Dolgikh, L., Pysmennyi, S. (2020). Choosing a camera for mine surveying of mining enterprise facilities using unmanned aerial vehicles. *Mining of Mineral Deposits*, 14(4), 31-39. <https://doi.org/10.33271/mining14.04.031>
20. Kalinichenko, V., Dolgikh, O., Dolgikh, L. (2019). Digital survey in studying open pit wall deformations. E3S Web of Conferences 123, 0 Ukrainian School of Mining Engineering. 1047. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912301047>
21. Dolgikh A.V., Dolgikh L. V. (2019). Definition of the ground surface deformations and constructions in the rock breakage zone. Traditions and innovations of resource-saving technologies in mineral mining and processing: multi-authored monograph. – Petrosani, Romania, P. 330–338. <http://lib.ktu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/10/Monograph-6.pdf>

22. Kalinichenko, V., Dolgikh, O., Dolgikh, L., Pysmennyi S. (2020). Choosing a camera for mine surveying of mining enterprise facilities using unmanned aerial vehicles. *Mining of Mineral Deposits*. **14(4)**, 31-39. <https://doi.org/10.33271/mining14.04.031>
23. Dolgikh, O., Dolgikh, L. (2020). The study of the collapse zone by remote methods. *E3S Web of Conferences*. **166**, 03002. [doi:10.1051/e3sconf/202016603002](https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016603002)
24. Dolgikh, O., Dolgikh, L., Kuchnerov, I. (2020). Research into harmful effect of underground mining operations on the state of buildings and structures located in the displacement area. *E3S Web of Conferences*. **201**, 01029. [doi:10.1051/e3sconf/202020101029](https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020101029)
25. Dolgikh, O., Dolgikh, L., Ielezov, K., Maletskii N. (2021). The use of the construction with a digital camera and GPS receiver while researching dangerous areas. *E3S Web of Conferences*. **280**, 08009. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128008009>
26. Dolgikh, O.V., Dolgikh, L.V., Podoinitsyna, T.O., Kremer, O.A., Iodko, A.L. (2022). Use of mobile phone cameras for mining. Book of Abstracts of the 3rd International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters, Ukraine, 24-27 May 2022. Ed. by Anna Iatsyshyn. Kyiv, 115.
27. Fedorenko, P.I., Dolgikh, O.V., Dolgikh, L.V. (2019). The choice of methods for observation of rocks and earth surface. Innovative development of resource-saving technologies of mineral mining and processing. 2nd international scientific and technical Internet conference (Petroșani, Romania, November 15, 2019): book of abstracts. – Petroșani: Universitas Publishing, – P. 107–108.
28. Pysmennyi, S., Peremetchuk, A., Chukharev, S., Fedorenko, S., Anastasov, D., & Tomiczek, K. (2022). The mining and geometrical methodology for estimating of mineral deposits. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1049(1) <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1049/1/012029>
29. Peremetchuk, A., Pysmennyi, S., Shvaher, N., Fedorenko, S., & Podoinitsyna, T. (2023). Modeling and Prediction of Iron Ore Quality Indicators. *Inżynieria Mineralna – Journal of the Polish Mineral Engineering Society*, 1(51). 127–136. <http://doi.org/10.29227/IM-2023-01-15>
30. Pysmennyi, S., Chukharev, S., Peremetchuk, A., Fedorenko, S., & Matsui, A. (2023). Study of Stress Concentration on the Contour of Underground Mine Workings. *Inżynieria Mineralna – Journal of the Polish Mineral Engineering Society*, 1(51). 69–78. <http://doi.org/10.29227/IM-2023-01-08>
31. Pysmennyi, S., Peremetchuk, A., Chukharev, S., Fedorenko, S., Anastasov, D., & Tomiczek, K. (2022). The mining and geometrical methodology for estimating of mineral deposits. Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1049(1) <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1049/1/012029>
32. Peremetchuk, A., Pysmennyi, S., Shvaher, N., Fedorenko, S., & Podoinitsyna, T. (2023). Modeling and Prediction of Iron Ore Quality Indicators. *Inżynieria Mineralna – Journal of the Polish Mineral Engineering Society*, 1(51). 127–136. <http://doi.org/10.29227/IM-2023-01-15>

33. Pysmennyi, S., Chukharev, S., Peremetchyk, A., Fedorenko, S., & Matsui, A. (2023). Study of Stress Concentration on the Contour of Underground Mine Workings. *Inżynieria Mineralna – Journal of the Polish Mineral Engineering Society*, 1(51). 69–78. <http://doi.org/10.29227/IM-2023-01-08>

Блок 3

1. Задорожній О.М., Жуков С.О., Козаріс В.Я., (2003). Технологія й організація будівництва та реконструкції шахт. Навчальний посібник. (Кривий Ріг. Мінерал).

2. Хоменко, О.Є., Кононенко, М.М., Мальцев, Д.В. (2010). Гірниче обладнання для підземної розробки рудних родовищ: Довідковий посібник. (Дніпропетровськ: Національний гірничий університет).

3. Маланчук З. Р., Корнієнко В. Я., Сорока В. С., Васильчук О. Ю. Транспортні системи гірничих підприємств. Навчальний посібник. (Рівне : НУВГП)

4. Kuzmenko S., Kaluzhnyi Ye., Moldabayev S., Shustov O., Adamchuk A., Toktarov A. (2019). Optimization of position of the cyclical-and-continuous method complexes when cleaning-up the deep iron ore quarries. *Min. miner. depos.* 13(3). 104-112 <https://doi.org/10.33271/mining13.03.104>

5. Andreev B., Brovko D., Khvorost V., Tyshchenko V. (2017). Ensuring competitive capacity on the international security market of objects by implementing technological innovations. – Riga (Latvia): ISMA University. Mechanisms of interaction between competitiveness and innovation in modern international economic relations. – Collective monograph.- 249 с.

6. Andreev B. M., Brovko D. V., Khvorost V. V. (2015). Determination of reliability and justification of object parameters on the surface of mines taking into account change-over to the lighter enclosing structures. *Metallurgical and Mining Industry.* № 12. – С.378 – 382.

7. Stupnik, M., Kolosov, V., Kalinichenko, V., Pismennyi, S. (2014). Physical modeling of waste inclusions stability during mining of complex structured deposits. *Progressive Technologies of Coal, Coalbed Methane, and Ores Mining*, 25-30. <https://doi.org/10.1201/b17547>.

8. Andreev, B., & Sergeev, S. (2016). Improving the technology parameters of drivage workings by the high – performance equipment considering geomechanical and organizational factors. *Metallurgical and Mining Industry*, (2), 140–143.

9. Андреев, Б., Бровко, Д., Хворост, В., Кононенко, В., Романенко, О. (2021). Обґрунтування річної продуктивності відпрацювання запасів Васіновського родовища. *Вісник КНУ*, (52), 119–124.

10. Андреев Б.М., Бровко Д.В., Хворост В.В., Кононенко В.В., Романенко О.В. (2021) Розробка Першотравневого родовища в борту діючого кар'єру з використанням комплексів шахти. *Гірничий вісник.* №109. 3 – 7.

11. Pysmennyi, S., Brovko, D., Shwager, N., Kasatkina, I., Paraniuk, D., Serdiuk, O. (2018). Development of complex structure ore deposits by means of chamber systems under conditions of the Kryvyi Rih iron ore field. *Eastern-European*

12. Кравець, В., Темченко, О., Вапнічна, В., & Шиповський, Г. (2016). Дослідження надійності функціонування гірничотранспортного устаткування на глибоких залізородних кар'єрах. Вісник НТУУ "КПІ". Серія "Гірництво", (30), 48–60.

13. Kuzmenko S., Kaluzhnyi Ye., Moldabayev S., Shustov O., Adamchuk A., Toktarov A. (2019). Optimization of position of the cyclical-and-continuous method complexes when cleaning-up the deep iron ore quarries. Min. miner. depos. 13(3).104-112 <https://doi.org/10.33271/mining13.03.104>

14. Hustrulid W.A., Bullock R.L., Bullock. R.C. (2001). Underground mining methods: Engineering fundamentals and international case studies. SME.

15. Piechota S., Stopyra M., Poborska-Młynarska K. (2009). Systemy podziemnej eksploatacji złóż węgla kamiennego, rud I soli. (Kraków. Wydawnictwa AGH)

16. Piechota S. (2008). Technika podziemnej eksploatacji złóż i likwidacji kopalń (Kraków. Wydawnictwa AGH).

17. Буллер, М.Ф. (2009). Промислові вибухові речовини (Суми. СумДУ).

18. Кононенко М.М., Хоменко О.Є., Усатий В.Ю. (2013). Вибір і розрахунок систем підземної розробки рудних родовищ: навч. посіб. (Дніпропетровськ. НГУ).

19. Купрін В.П., Коваленко І.Л., Іщенко М.І., Монаков В.Ф., Макаров О.І., Колтунов О.В., Вілкул О.Ю., Савченко М.В., Носов В.М., Чепурний П.Г. (2012). Розробка і впровадження емульсійних вибухових речовин на кар'єрах України: монографія (Дніпропетровськ. ДВНЗ УДХТУ).

20. Кучерявенко І.А., Вілкул Ю.Г., Ступник М.І. (2010). Проектування підземних рудників: підручник (Кривий Ріг. Видав. центр КТУ).

21. В.С. Білецького (2004). Мала гірнича енциклопедія: Т. 1 (Донецьк. Донбас)

22. В.С. Білецького (2007). Мала гірнича енциклопедія: Т. 2 (Донецьк. Донбас)

23. В.С. Білецького (2013). Мала гірнича енциклопедія: Т. 3 (Донецьк. Донбас)

24. Мартинов В.К., Федько М.Б. (2010). Розрахунки основних виробничих операцій, процесів та систем розробки рудних родовищ: навч. посіб. (Кривий Ріг. Видав. центр КТУ).

25. Мартинов В.К., Федько М.Б. (2008). Розрахунки основних виробничих операцій, процесів та систем розробки рудних родовищ (Кривий Ріг. Видавничий центр КТУ).

26. Медяник В.Ю. (2009). Підвищення стійкості підготовчих виробок при розробці пологих вугільних пластів на великих глибинах: Монографія. (Дніпропетровськ. Національний гірничий університет).

27. НПАОП 0.00-1.66-13. Правила безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення. – Затв. Наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України 12.06.2013. – Київ:

Норматив, 2013. – 127 с.

28. НПАОП 0.00-1.77-16. Правила безпеки під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин підземним способом. – Затв. Наказом Міністерства соціальної політики України 23.12.2016. – Київ: Норматив, 2016. – 178 с.

29. Симанович, Г.А., Меліхов В.П. (2003). Руйнування гірських порід вибухом: навч. Посібник(Дніпропетровськ. НГУ,).

30. Хоменко О.Є., Кононенко М.М., Мальцев Д.В. (2010).Гірниче обладнання для підземної розробки рудних родовищ: довідковий посібник (Дніпропетровськ. НГУ).

31. Хоменко О.Є., Кононенко М.М., Савченко М.В. (2018). Технологія підземної розробки рудних родовищ: підручник (Дніпро. НТУ «ДП»).

32. Шевцов, М.Р., Таранов П.Я., Левіт В.В., Гудзь О.Г. (2003). Руйнування гірських порід вибухом. (Донецьк. ДонНТУ).

Блок 4

1. Калініченко, В.О., Колосов, В.О., Ступнік, М.І., (2017). Підземна розробка рудних родовищ. (Кривий Ріг. Сінельников Д.А.).

2. Ступнік, М.І., Калініченко, В.О., Федько, М.Б., Калініченко, О.В., Письменний, С.В. (2017). Процеси підземних гірничих робіт. (Кривий Ріг: Сінельников Д.А.).

3. Ступнік, М.І., Калініченко, В.О., Письменний, С.В., Федько, М.Б., Калініченко, О.В. (2018). Розкриття, підготовка та комбінована розробка родовищ. (Кривий Ріг: Сінельников Д.А.).

4. Ступнік, М.І., Калініченко, В.О. (2018). Підземна розробка рудних родовищ під налягаючими глиновмісними породами. (Кривий Ріг: КНУ).

5. Калініченко, В.О., Ступнік, М.І., Федько, М.Б. (2019). Визначення параметрів підземної розробки рудних родовищ. (Кривий Ріг: КНУ).

6. Корж В.А. (2001). Розробка ресурсозберігаючих технологій очисної виїмки на основі закономірностей випуску руди з неоднорідними сипучими властивостями. – Автореферат на здобуття наук. ступеня доктора техн. наук. – (Кривий Ріг: Мінерал).

7. Бондаренко, В.І., Кузьменко, О.М. та ін. (2005). Технологія підземної розробки пластових родовищ корисних копалин. Підручник для ВУЗів. (Дніпропетровськ: НГУ).

8. Бизов, В.Ф. (2000). Основи технології гірничого виробництва. Том IV, «Виробничі процеси». (Кривий Ріг: Мінерал).

9. Бизов, В.Ф., Корж, В.А. (2003). Бібліотека гірничого інженера Том XII, Підземні гірничі роботи. Підручник для студентів вищих навчальних закладів за напрямком «Гірництво» (Кривий Ріг: Мінерал).

10. Михайлов, О.М., Темченко, А.Г., Ковалевский, В.О. (2003). Ресурсозберігаюча та маловідходна технологія, (Кривий Ріг: Мінерал).

11. Смирнов, В.О., Білецький, В.С., Шолда, Р. О. (2013). Переробка корисних копалин. (Донецьк: Східний видавничий дім).

12. Черевко, Г.В., Яцків М.І. (1995). Економіка природокористування.

(Львів: Світ).

13. Туниця, Т.Ю. (2006). Збалансоване природокористування: Національний і міжнародний контекст [монографія]. (Київ: Знання).

14. Гнатів, П.С., Хірівський, П.Р., Зинюк, О.Д., Корінець, Ю.Я., Панас, Н.Є. (2019). Природні ресурси України: навчальний посібник. (Львів: Камула).

15. Трус, І.М., Радовенчик, Я.В., Гомеля, М.Д. (2019). Екологічні аспекти керування якістю навколишнього середовища: підручник. (Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського).

16. Дронова, О.Л., Запотоцький, С.П. (2018). Сучасне природокористування: навчально-методичний посібник. (Київ: Прінт-Сервіс).

17. Stupnik, N., Kalinichenko, V., Pismennij, S. & Kalinichenko, E. (2015). Features of underlying levels opening at “ArsellorMittal Kryvyic Rih” underground mine. *New Developments in Mining Engineering 2015: Theoretical and Practical Solutions of Mineral Resources Mining*, 39–44.

18. Stupnik, M.I., Kalinichenko, V.A., Fedko, M.B., Kalinchenko, E. V. (2019). Possible use of uranium ores bucket hoisting in “glavnyi” shaft of novokonstanti-novskaya underground mine at se “Vostgok”. Sustainable development of resource-saving technologies in mineral mining and processing. Multi-authored monograph. - Petroșani, Romania: UNIVERSITAS Publishing, 6-16. <http://lib.ktu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/10/Монографія-5.pdf>.

19. Stupnik, M., Kalinichenko, V., Pysmennyi, S., Kalinichenko, O. (2019). The resource-saving technology of mining complex structured iron ore deposits. Traditions and innovations of resource-saving technologies in mineral mining and processing. *Multi-authored monograph. - Petroșani, Romania: UNIVERSITAS Publishing*, 4-21. <http://lib.ktu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/10/Monograph-6.pdf>.

20. Pysmennyi, S., Fedko, M., Chukharev, S., Sakhno, I., Moraru, R., & Panayotov, V. (2023). Enhancement of the rock mass quality in underground iron ore mining through application of resource-saving technologies. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1156(1), 012029. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1156/1/012029>.

21. Stupnik, M., Kalinichenko, V., Fedko, M., Pysmennyi, S., Kalinichenko, O., & Pochtarev, A. (2022). Methodology enhancement for determining parameters of room systems when mining uranium ore in the SE “SkhidGZK” underground mines, Ukraine. *Mining of Mineral Deposits*, 16(2). 33–41. <https://doi.org/10.33271/mining16.02.033>.

22. Pysmennyi, S., Chukharev, S., Kyelgyenbai, K., Mutambo, V., Matsui, A. (2022). Iron ore underground mining under the internal overburden dump at the PJSC “Northern GZK”. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1049(1), 012008. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1049/1/012008>.

23. Pysmennyi S., Chukharev S., Khavalbolot K., Bondar I., & Ijilmaa J. (2021). Enhancement of the technology of mining steep ore bodies applying the “floating” crown. *E3S Web of Conferences*, (280), 08013. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128008013>

24. Stupnik, M.I., Kalinichenko, V.O., Pysmennyi, S.V., & Kalinichenko, O.V.

(2018). Determining the qualitative composition of the equivalent material for simulation of Kryvyi Rih iron ore basin rocks. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (4), 21–27. <https://doi.org/10.29202/nvngu/2018-4/4>.

25. Stupnik, N.I., Fedko, M.B., Kolosov, V.A., & Pismennyi S.V. (2014). Razrabotka rekomendatsiy po vyboru tipa krepleniya gornykh vyrabotok i sopryazheniy v uslovii uranovykh shakht GP "VOSTGOK". *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, (5), 21–25.

26. Kalinichenko, V., Pysmennyi, S., Shvaher, N., Kalinichenko, O. (2018). Selective underground mining of complex structured ore bodies of Kryvyi Rih Iron Ore Basin. *E3S Web of Conferences*, (60), 00041. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20186000041>.

Блок 5

1. Білецький, В.С., Олійник, Т.А., Смирнов, В.О., Скляр, Л.В. (2019). Техніка та технологія збагачення корисних копалин. Частина 1. Підготовчі процеси. (Кривий Ріг. Чернявський Д.О.).

2. Білецький, В.С., Олійник, Т.А., Смирнов, В.О., Скляр, Л.В. (2019). Техніка та технологія збагачення корисних копалин. Частина 2. Основні процеси. (Кривий Ріг. Чернявський Д.О.).

3. Білецький, В.С., Олійник, Т.А., Смирнов, В.О., Скляр, Л.В. (2019). Техніка та технологія збагачення корисних копалин. Частина 3. Заклучні процеси. (Кривий Ріг. Чернявський Д.О.).

4. Білецький, В.С., Олійник, Т.А., Смирнов, В.О., Скляр, Л.В. (2020). Основи техніки та технології збагачення корисних копалин. (Київ. Ліра-К).

5. Білецький, В.С., Красуцький, Ф.К., Олійник, Т.А. та інш. (2013). Мала гірнича енциклопедія. т. III. / за редакцією Білецького В.С./ (Донецьк. Донбас).

6. Олійник, Т.А. Ніколаєнко, К.В., Прилипенко, В.Д. (2010). Магнітні та електричні методи збагачення корисних копалин. (Київ. Фенікс).

7. Самилін, В.В., Білецький, В.С. (2013). Спеціальні методи збагачення корисних копалин. (Донецьк. Східний видавничий дім).

8. Смирнов, В.О., Білецький, В.С. (2005). Гравітаційні процеси збагачення корисних копалин. (Донецьк. Східний видавничий дім).

9. Білецький, В.С., Смирнов, В.О. (2004). Технологія збагачення корисних копалин (Донецьк. Східний видавничий дім).

10. Бережний, М.М., Мовчан, В.П. (2000). Збагачення та окускування сировини. (Кривий Ріг. Інститут сучасних професій).

11. Смирнов, В.О., Білецький, В.С. (2010). Флотаційні методи збагачення корисних копалин. (Донецьк. Східний видавничий дім).

12. Пілов, П.І. (2021). Гравітаційні методи збагачення корисних копалин. (Дніпро. Пороги).

13. Смирнов, В.О. Білецький, В.С. (2002). Проектування фабрик (Донецьк. Східний видавничий дім).

14. Смирнов, В.О., Білецький, В.С. (2020). Переробка корисних копалин. (Львів. Новий Світ-2000).
15. Смирнов, В.О., Білецький, В.С. (2012). Переробка, збагачення і комплексне використання корисних копалин.(Донецьк. Східний видавничий дім).
16. Сокур, М.І., Білецький, В.С., Єгурнов, О.І., Воробйов, О.М., Смирнов, В.О., Божик, Д.П. (2017). Підготовка корисних копалин до збагачення [монографія]. (Кременчук. Щербатих О.В.).
17. Смирнов, В.О., Сергєєв, П.В., Білецький, В.С. (2011). Технологія збагачення вугілля. (Донецьк. Східний видавничий дім).
18. Смирнов, В.О., Білецький, В.С. (2012). Підготовчі процеси збагачення корисних копалин. (Донецьк. Східний видавничий дім).
19. Младецький, І.К., Пілов, П.І., Левченко, К.А., Куваєв, Я.Г. (2019). Випробування і контроль процесів збагачення корисних копалин. (Дніпро. Журфонд).
20. Папушин, Ю.Л., Смирнов, В.О., Білецький, В.С. (2006). Дослідження корисних копалин на збагачуваність. (Донецьк. Східний видавничий дім).
21. Пілов, П.І., Анісімов, М.Г., Анісімов, В.М. (2005). Математичне моделювання процесів збагачення корисних копалин. (Дніпропетровськ. НГУ).
22. Скоробогатов, Я.П., Федорко, В.Ф. (2005). Хімія і методи дослідження сировини і матеріалів. (Львів. Компакт – ЛВ).
23. Бережний, М.М., Пастушенко, З.З., Чубенко, В.А. (2007). Теорія будови рідкого, аморфного і кристалічного стану (об'єм поверхні та поверхня в об'ємі). (Кривий Ріг. Мінерал).
24. Gupta, A., Yan Perth, D.S. (2006). Mineral Processing Design and Operation. (Australia).
25. Coulson, J.M., Richardson, J.F., Backhurst, J.R., Harker, J.H. (1999) Chemical Engineering, Vol. 2, Particle Technology and Separation Processes, 4th edn. (Butterworth - Heineman).
26. Purchas, D.B. (1996). Handbook of Filter Media, Elsevier Advanced Technology. (Oxford).
27. Morrell, S., Napier-Munn, T.J., Andersen, J. (1992). In Communication Theory and Practice, S.K. Kawatra (ed). (AIME).
28. Oliinyk, T., Sklyar, L., Kushniruk, N., Holiver, N., Tora, B. (2023). Ocena skuteczności technologii wzbogacania kwarcytu hematytowego. *Inżynieria Mineralna z. 1(51), Wyd. Polskiego Towarzystwa Przeróbki Kopalin, Kraków*, s. 33 – 44. <http://doi.org/10.29227/IM-2023-01-04>
29. Oleynik, T.A, Lyashenko, V.I., Chekushina, T.V., Oleynik, M.O. (2021). Substantiation of efficiency and ecological safety of technologies and cyclone plants of a new generation in iron ore dressing and processing. *Chernye Metally*. 2021(5), pp. 10–16.
30. Oliinyk, T., Nikolaienko, P., Nikolaienko, K., Oliinyk, M. (2021). Ore crushing in the high-pressure roller-press as a modelling object under stochastic properties of feed materials. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologi*~~esthis link is disabled~~. 1(1-109), pp. 54–62.

31. Stupnik, M.I., Peregodov, V.V., Morkun, V.S., Oliinyk, T.A., Korolenko, M.K. (2021). Development of concentration technology for medium-impregnated hematite quartzite of Kryvyi Rih iron ore basin. *Science and Innovation* this link is disabled. 16(6), pp. 56–71.

32. Gorobets, L., Verkhobina, I., Biletsky, V., Kryvenko, A., Hryshchenko, M., Bulakh, O. (2020). Identification of factors to reduce the energy costs of dispersing in jets. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 6 №1 (108), - P. 55–62. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.217253>

33. Kravchenko, O., Starova, T., Kushniruk, N., Oleynik, T. (2021). The problem of formation of professional competence of future specialists in food technology in the implementation of dual education. *AD ALTA: Journal of Interdisciplinary Research. Double-Blind Peer-Reviewed*. Volume 11, Issue 2, Special Issue XXL. - Number of regular issues per year: 2. The Authors - P. 136-141.

34. Skliar, L., Kushniruk, N., Matsyuk, I., Krivoschokov, V. (2020). Techniques and Technology of Waste Disposal of Lignite Briquettes. *Actual Challenges in Materials Science and Processing Technologies*. P. 88-96.