


ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор – проректор з навчальної
роботи ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»,

Заступник голови приймальної комісії



Наталія РЕКОВА

ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ

для вступу для здобуття освіти на другому (магістерському) рівні

**освітньо-професійна
програма**

Новітні технології розробки родовищ
корисних копалин
Технології підземної розробки родовищ
Технології відкритої розробки родовищ

**галузь знань
спеціальність**

18 Виробництво та технології
184 Гірництво

Запоріжжя 2024

Програму розроблено робочою групою у складі:

№	ПІБ	Науковий ступінь, вчене звання, найменування посади
1.	Сахно І.Г.	д.т.н., проф. каф. гірничої справи
2.	Каменець В.І.	к.т.н., зав. каф. гірничої справи
3.	Григорьев І.Є.	к.т.н., доц. каф. гірничої справи
4.	Григорьев Ю.І.	к.т.н., доц. каф. гірничої справи

Проект програми фахового іспиту погоджено:

Відповідальний секретар
приймальної комісії



Вікторія ФЕДОРЕНКО

Програма рекомендована до введення
в дію на засіданні Приймальної комісії
від 26.04.2024 р., протокол №2.

Зміст

1. Загальні положення	4
2. Зміст програмних вимог, щодо знань та навичок вступників. Література для підготовки.....	5
3. Структура екзаменаційного білета. Критерії оцінювання	17
Додаток А Зразок екзаменаційного білета	19

Голова фахової комісії

I. Загальні положення

Програма вступного випробування – фахового іспиту для прийому на навчання за другим рівнем вищої освіти спеціальності 184 *“Гірництво”* освітньо-професійних програм *«Новітні технології розробки родовищ корисних копалин»*, *«Технології підземної розробки родовищ»*, *«Технології відкритої розробки родовищ»* укладена відповідно до вимог Міністерства освіти і науки України, закону України від 06 вересня 2014 р. «Про вищу освіту»; «Статуту ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»»; Положення про концепції освітньої діяльності, освітні програми, робочі програми та силабуси освітніх компонентів у ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»»; Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2024 році, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 06.03.2024 року №266; Правил прийому до ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» у 2024 році.

Вимоги вступного іспиту зі спеціальності 184 *“Гірництво”* базуються на вимогах освітньо-кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми бакалавра за напрямом 184 *“Гірництво”*. Фахівець у галузі гірництва повинен володіти теоретичними знаннями, практичною підготовкою та розвиненими аналітичними навичками, що дозволяють вирішувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми проєктування передових сучасних гірничих систем і технологій, будівництва, експлуатації гірничих підприємств, які здійснюють розробку родовищ твердих корисних копалин; управляти безпекою в невизначених умовах.

II. ЗМІСТ ПРОГРАМНИХ ВИМОГ ЩОДО ЗНАНЬ ТА НАВИЧОК ВСТУПНИКІВ

II.1 ГЕОЛОГІЯ ТА РОЗВІДКА РОДОВИЩ

1. Загальні відомості про Землю. Зовнішні оболонки – атмосфера, гідросфера, біосфера. Форма і розміри Землі, рельєф її поверхні, континенти і океани, гіпсографічна крива

2. Мінеральний склад земної кори: поняття про мінерали, їх походження, внутрішню будову, форми виділення, фізичні властивості мінералів і їх використання для діагностики.

3. Геологічне літочислення. Ендогенні процеси: магматизм і метаморфізм.

4. Тектонічні коливальні рухи. Складчасті та розривні порушення в гірських породах. Складчасті або плікативні порушення в гірських породах. Елементи складок. Типи складок. Види складок за положенням осьової поверхні. Синкліналі і антикліналі. Розривні або диз'юнктивні порушення в гірських породах. Елементи розривних порушень. Види розривних порушень. Горсти і грабени. Глибині розломи.

6. Геологічна діяльність підземних вод. Небезпечні техногенні процеси, пов'язані з діяльністю поверхневих і підземних вод.

7. Загальні відомості про родовища паливно-енергетичної і хімічної сировини. Загальна характеристика родовищ торфу, бурого вугілля, кам'яного вугілля, горючих сланців, нафти і газу, урану в Україні і світі.

8. Загальні відомості про родовища заліза, марганцю, хрому. Загальні відомості про родовища нікелю, кобальту, молібдену, вольфраму алюмінію, міді, свинцю та цинку, титану, ванадію. Загальні відомості про родовища олова, ртуті, сурми, вісмуту, золота, срібла, платиноїдів, рідкісноземельних та рідкісних металів. Загальні відомості про родовища нерудної та будівельної сировини для металургії

9. Основи гідрогеохімії підземних вод. Фізичні властивості підземних вод. Хімічний склад підземних вод: макро-, мезо-, і мікрокомпоненти. Класи підземних вод за ступенем мінералізації.

10. Гідрогеологічні проблеми при розробці корисних копалин відкритим способом. Осідання гірських порід при глибокому водозниженні. Утворення зсувів. Прорив підземних вод через водотривку перемичку. Процеси опливання піску на відкосах. Техногенні зміни міцності гірських порід під впливом підземних вод. Вплив підземних вод на умови експлуатації гірничотранспортного обладнання та буропідривні роботи. Вплив підземних вод на якість і повноту виїмки корисних копалин. Приток води до траншей і кар'єрів. Загальні уявлення про дренаж кар'єрних полів.

11. Геологічні основи пошуків і розвідки корисних копалин. Пошукові ознаки.

12. Загальні відомості про розвідку родовищ корисних копалин. Попередня розвідка. Детальна розвідка

Література до розділу:

1. Іванік О., Мєнасова А., Крочак М. Загальна геологія : навч. посіб. Київ : ННІ «Ін-т геології», 2020. 205 с.
2. Чернега П. І., Годзінська І. Л. Загальна геологія: практичний курс : навчальний посібник. Чернівці : Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2022. 140 с.
3. Сидякіна О. В., Іванів М. О. Основи геології : навч. посіб. Одеса : Олді+, 2021. 208 с.
4. Maio M., Tiwari A. Applied Geology. Approaches to Future Resource Management. Switzerland : Springer Nature, 2020. 299 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-43953-8>.

II.2 ФІЗИКА ТА МЕХАНІКА ГІРСЬКИХ ПОРІД

1. Поняття про мінерали і гірські породи. Класифікації мінералів і порід. Склад, будова, генезис гірських порід.
2. Основні дефектні структури гірських порід. Рідини і гази в гірських породах. Пористість і тріщинуватість гірських порід. Поняття про щільність і об'ємну масу порід. Стан і рух рідин і газів в порах і тріщинах.
3. Закономірності поведінки гірських порід при механічних навантаженнях. Пружність, крихкість, пластичність гірських порід. Деформаційні, характеристики гірських порід. Міцнісні і реологічні характеристики гірських порід. Межа міцності гірських порід.
4. Методи визначення межі міцності гірських порід. Стандартні методи визначення межі на одноосьове стиснення, розтягування, зсув.
5. Визначення властивостей сипучих порід і ґрунтів. Загальні відомості про гранулометричний склад, кут внутрішнього тертя, щільність, насипну вагу. Гірничотехнічні характеристики порід.
6. Напружені стани і міцність гірських порід. Види напруженого стану. Кругові діаграми Мора.

Література до розділу:

1. Galvin J. Ground Engineering – Principles and Practices for Underground Coal Mining : монографія. Switzerland : Springer International Publishing, 2016. 684 p.
2. Brady B., Brown E. Rock mechanics for underground mining : підручник. 3rd ed. New York : Kluwer Academic Publishers., 2005. 628 p.
3. Eberhardt E. The Hoek–Brown Failure Criterion. Rock Mech Rock Eng. 2012. Vol. 45. P. 981–988.

4. Labuz J., Zang A. Mohr-Coulomb failure criterion. Rock Mech Rock Eng. 2012. Vol. 45, no. 6. P. 975–979.

5. Zimmerman R. Elasticity Theory for Rock Mechanics. Technical Report. London, 2018. 28 p.

6. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти : навч. посіб. / Г. Гладішев, І. П. Данкевич, Р. А. Шуляр, М. І. Сурмай. Львів : Нац. ун-т «Львів. політехніка», 2021. 104 с.

7. Standard Test Methods for Compressive Strength and Elastic Moduli of Intact Rock Core Specimens under Varying States of Stress and Temperatures. ASTM International - Standards Worldwide. URL: <https://www.astm.org/d7012-14e01.html> (дата звернення: 20.05.2024).

II.3. РУЙНУВАННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД

1. Загальні поняття про руйнування гірських порід при видобуванні твердих корисних копалин. Вибуховий спосіб руйнування гірських порід. Фактори, які впливають на процес руйнування. Механічний спосіб руйнування. Области застосування способів руйнування. Переваги та недоліки.

2. Галузі використання промислових вибухових робіт в Україні. Перспективи розвитку вибухового руйнування порід. Застосування у гірничодобувній промисловості. Використання вибухових робіт при будівництві гребель, електростанцій, тунелів, судноплавних та зрошувальних каналів, залізничних та шосейних доріг, гасінні пожеж. Напрямки підвищення безпеки, ефективності, економічності, збільшення коефіцієнта використання потенційної енергії вибухових матеріалів. Розробка нових вибухових речовин та засобів ініціювання.

3. Нормативна база в Україні щодо промислових вибухових робіт. Діючі нормативи щодо вибухових робіт при розробці вугільних родовищ та рудних і нерудних родовищ. Переліки промислових вибухових речовин та засобів ініціювання. Правила безпеки при поводженні з вибуховими матеріалами.

4. Основні питання теорії та практики вибуху. Поняття про вибух і вибухову речовину. Вибухові реакції. Види хімічного перетворення. Кисневий баланс. Отруйні гази вибуху. Енергетичні характеристики вибухової речовини. Детонація, швидкість її розповсюдження та фактори впливу. Кумуляція.

5. Вибухові хімічні сполуки. Промислові вибухові речовини. Однокомпонентні ВР, індивідуальні ВР та вибухові механічні суміші. Первинні та вторинні вибухові речовини. Класифікація вибухових речовин та хімічних сполук. Основи теорії запобіжних вибухових речовин.

6. Дія вибуху у гірській породі. Сейсмічний вплив на довкілля. Форми роботи вибуху: камуфлет, розпушення, вибух на викид. Внутрішня і зовнішня дія вибуху. Сейсмічний вплив вибуху на прилеглий породний масив. Екранування вибуху. Вибухозахист гірничих виробок та споруд.

7. Особливості ведення вибухових робіт при відкритій та підземній розробці. Вибухові роботи на відкритих роботах. Бурове обладнання, розрахунок технологічних процесів. Вибухові свердловини. Організація вибухових робіт на кар'єрах. Паспорт буровибухових робіт. Ведення вибухових робіт у вибоях вертикальних, горизонтальних та похилих виробок різного призначення.

8. Механічний спосіб руйнування гірських порід. Прохідницькі комбайни і комплекси вибірної та бурової дії. Породоруйнівний інструмент, різці та шарошки. Механізм руйнування порід у вибої. Схеми обробки вибою у виробках різних типів. Фактори впливу на процес руйнування. Руйнування порід при бурінні, буровий інструмент, режимні параметри буріння.

Література до розділу:

1. НПАОП 0.00-1.66-13. Правила безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення. [Чинний від 2013-06-12]. Вид. офіц. Луганськ : Луган. ЕТЦ, 2013. 194 с.

2. Коробійчук В., Соколовський В., Іськов С. Руйнування гірських порід та безпека вибухових робіт. Житомир : ЖДТУ, 2019. 332 с.

3. Руйнування гірських порід і промислова сейсміка : навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво» / В. Коробійчук та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 400 с.

4. Перелік вибухових матеріалів, допущених до постійного виробництва та застосування : Наказ від 07.04.2020 р. № 650 : станом на 11 лют. 2023 р.

5. НПАОП 10.0-1.01-10. Правила безпеки у вугільних шахтах. [Чинний від 2010-03-22]. Вид. офіц. Київ, 2010. 430 с.

6. СОУ 10.1-00185790-002-2005. Правила технічної експлуатації вугільних шахт. [Чинний від 2006-11-14]. Вид. офіц. Київ, 2007. 354 с.

7. НПАОП 0.00-1.77-16. Правила безпеки під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин підземним способом. [Чинний від 2016-12-23]. Вид. офіц. Київ : Норматив, 2016. 178 с.

8. СОУ-П 10.1.00185790.014:2009. Технологічні схеми відпрацювання газоносних пластів з великими навантаженнями на очисні вибої. [Чинний від 2010-03-22]. Вид. офіц. Київ, 2010. 176 с.

II.4. ОСНОВИ ГІРНИЧОГО ВИРОБНИЦТВА

1. Поняття про шахтне і кар'єрне поле. Запаси корисних копалин. Морфологія тіл корисних копалин і елементи їх залягання. Шахтне поле. Кар'єрне поле. Межі шахтного (кар'єрного) поля.

2. Запаси корисних копалин. Термін служби гірничого підприємства. Категорії запасів корисних копалин. Втрати корисних копалин. Показники вилучення корисних копалин. Виробнича потужність і термін служби гірничого підприємства.

3. Основні гірничі виробки. Підземні і відкриті гірничі виробки.

4. Поняття про принципи поділу шахтних полів на частини. Загальні відомості про розкриття і підготовку шахтних полів пластових родовищ. Загальні відомості про розкриття і підготовку рудних родовищ.

5. Системи розробки підземного видобутку корисних копалин. Системи розробки пластових родовищ. Системи розробки рудних родовищ. Підтримання очисного простору.

6. Основні складові підземного видобутку корисних копалин. Способи підземного видобутку твердих корисних копалин.

7. Елементи та параметри кар'єру. Основні елементи та головні параметри кар'єру. Поняття про коефіцієнт розкриття. Уступ та його елементи. Відкриті гірничі виробки, їх призначення, способи проходки. Етапи освоєння родовища відкритим способом.

8. Основні процеси відкритих гірничих робіт. Підготовка гірських порід до виймання. Технологія і механізація виймально-навантажувальних робіт. Транспорт на відкритих гірничих роботах. Відвалоутворення. Рекультивация.

9. Поняття про системи відкритої розробки. Основні елементи та параметри систем розробки. Класифікація систем відкритої розробки. Вплив вибору системи розробки на технологію відкритих гірничих робіт та її ефективність.

10. Структурна будова гірничого виробництва з відкритим видобутком. Характеристика гірничих підприємств. Види діяльності та склад підрозділів гірничих підприємств.

Література до розділу:

1. НПАОП 0.00-1.77-16. Правила безпеки під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин підземним способом. [Чинний від 2016-12-23]. Вид. офіц. Київ : Норматив, 2016. 178 с.

[2. НПАОП 10.0-1.01-10. Правила безпеки у вугільних шахтах. [Чинний від 2010-03-22]. Вид. офіц. Київ, 2010. 430 с.

3. НПАОП 0.00-1.24-10. Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом. [Чинний від 18.03.2010]. Вид. офіц. Київ, 2010. 50 с.

4. Galvin J. Ground Engineering – Principles and Practices for Underground Coal Mining : монографія. Switzerland : Springer International Publishing, 2016. 684 p.

5. Підземні гірничі роботи. Технологія гірничих робіт : навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво» / М. Кириченко та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 160 с.

6. Хоменко О., Кононенко М., Савченко М. Технологія підземної розробки рудних родовищ : підручник. Дніпро : Нац. техн. ун-т «Дніпр. політехніка», 2018. 450 с.

7. Фролов О. О., Косенко Т. В. Відкриті гірничі роботи. Ч. I. Процеси відкритих гірничих робіт : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 151 с.

8. Транспортні системи гірничих підприємств : навч. посібник / З. Р. Маланчук, В. Я. Корнієнко, В. С. Сорока, О. Ю. Васильчук. Рівне : НУВГП, 2018. 190 с.

9. Cunning J., Hawley M. Guidelines for mine waste dump and stockpile design. Boca Raton : CRC Press, 2017. 384 p.

II.5. ПРОЦЕСИ ВІДКРИТИХ ГІРНИЧИХ РОБІТ

1. Основні поняття та сутність відкритих гірничих робіт. Переваги та недоліки відкритого способу видобутку корисних копалин. Основні поняття. Залежність відкритих гірничих робіт від природних факторів. Періоди відкритих гірничих робіт. Основні та допоміжні процеси при відкритій розробці родовищ корисних копалин.

2. Підготовка гірських порід до виймання. Гідравлічне руйнування гірських порід. Механічне руйнування гірських порід. Способи видобування кам'яних блоків. Технологічна характеристика бурових робіт. Раціональні методи вибухових робіт. Порядок розрахунку свердловинних зарядів. Забезпечення стійкості бортів кар'єрів при підготовці гірських порід до виймання.

3. Виймально-навантажувальні роботи. Технологічна характеристика та конструктивні особливості виймально-навантажувального обладнання. Технологічні параметри одноківшевих екскаваторів. Багатоківшеві екскаватори. Виймально-транспортне устаткування. Виймально-навантажувальні кар'єрні комбайни. Гідромеханізація виймальних робіт. Продуктивність виймально-навантажувального та виймально-транспортного обладнання.

4. Кар'єрний транспорт. Особливості експлуатації кар'єрного транспорту. Автомобільний транспорт. Залізничний транспорт. Конвеєрний транспорт. Гідравлічний транспорт. Комбінований транспорт. Організація гірничотранспортних робіт. Продуктивність кар'єрного транспорту.

5. Відвалоутворення розкривних порід. Сутність процесу відвалоутворення та параметри відвалів. Відвалоутворення при автомобільному транспорті. Відвалоутворення при залізничному транспорті. Відвалоутворення при конвеєрному транспорті. Зовнішні та внутрішні відвали. Особливості формування техногенних родовищ. Рекультивация порушених земель.

6. Взаємозв'язок технологічних процесів та їх оптимізація. Взаємозв'язок між основними процесами відкритих гірничих робіт.

Принципи формування комплексів гірничого обладнання. Класифікація комплексів гірничого обладнання. Критерії оцінки ефективності технологічних процесів.

Література до розділу:

1. НПАОП 0.00-1.24-10. Правила охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом. [Чинний від 18.03.2010]. Вид. офіц. Київ, 2010. 50 с.

2. Фролов О. О., Косенко Т. В. Відкриті гірничі роботи. Ч. I. Процеси відкритих гірничих робіт : навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 151 с.

3. Організація і планування відкритих гірничих робіт (системний підхід) : навч. посіб. / Б. Є. Собко, В. В. Панченко, В. В. Лотоус, Д. В. Вінівітін. Дніпро : НТУ «ДП», 2020. 187 с.

4. Транспортні системи гірничих підприємств : навч. посібник / З. Р. Маланчук, В. Я. Корнієнко, В. С. Сорока, О. Ю. Васильчук. Рівне : НУВГП, 2018. 190 с.

5. Фролов О. О., Крючков А. І., Косенко Т. В. Керування енергетичними потоками при вибуховому руйнуванні гірських порід на кар'єрах : монографія. Київ : Політехніка, 2019. 196 с.

6. Коробійчук В. В., Соколовський В. О., Іськов С.С . Руйнування гірських порід та безпека вибухових робіт : підручник. Житомир : ЖДТУ, 2019. 332 с.

7. Cunning J., Hawley M. Guidelines for mine waste dump and stockpile design. Boca Raton : CRC Press, 2017. 384 p.

II.6. ПРОЦЕСИ ПІДЗЕМНИХ ГІРНИЧИХ РОБІТ

1. Технологічні характеристики пластів та вміщуючих порід (потужність і кут падіння пластів, опірність вугілля різанню, геологічні та тектонічні порушення вугільних пластів, віджим, газоносність, багатоводність, викидонебезпечність, схильність до самозаймання. Обвалення та стійкість порід покрівлі. Міцність подошви пласта). Вплив технологічних характеристик пластів та вміщуючих порід на виробничі процеси в очисному вибої.

2. Індивідуальне та механізоване кріплення (Індивідуальні металеві стояки, верхняки, їх типи, типорозміри. Класифікація механізованого кріплення. Технологічні параметри сучасного механізованого кріплення.

3. Способи управління гірничим тиском. Способи управління покрівлею.

4. Процеси комбайнового та стругового виймання пологих вугільних пластів. Способи відбивання вугілля в лаві. Схеми виймання. Процеси на кінцевих ділянках лави. Стругове виймання вугілля.

5. Технологічні схеми очисних робіт при вийманні пологих пластів. Вибір типу і типорозміру механізованих комплексів. Розрахунок параметрів видобувного циклу.

Література до розділу:

1. СОУ-П 10.1.00185790-020:2012. Управління покрівлею і кріплення в очисних вибоях на вугільних пластах з кутом падіння до 35°. Керівництво. [Чинний від 2012-07-19]. Вид. офіц. Київ, 2012. 141 с.

2. СОУ 10.1-00185790-002-2005. Правила технічної експлуатації вугільних шахт. [Чинний від 2006-11-14]. Вид. офіц. Київ, 2007. 354 с.

3. СОУ-П 10.1.00185790.014:2009. Технологічні схеми відпрацювання газоносних пластів з великими навантаженнями на очисні вибої. [Чинний від 2010-03-22]. Вид. офіц. Київ, 2010. 176 с.

4. НПАОП 0.00-1.77-16. Правила безпеки під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин підземним способом. [Чинний від 2016-12-23]. Вид. офіц. Київ : Норматив, 2016. 178 с.

5. Present situation of fully mechanized mining technology for steeply inclined coal seams in China / H. Tu et al. Arab. J. Geosci. 2014. No. 8. P. 4485–4494.

6. Wang J. Development and prospect on fully mechanized mining in Chinese coal mines. Int. J. Coal Sci. Technol. 2014. No. 1. P. 253–260.

7. Corum Group. URL: <https://corum.com/equipment/> (дата звернення: 22.06.2024).

II.7. МАРКШЕЙДЕРСЬКІ РОБОТИ ПРИ ПІДЗЕМНІЙ І ВІДКРИТІЙ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ

1. Система координат і умовні позначки маркшейдерських планів.
2. Горизонтальні зйомки, плани гірничих виробок.
3. Вертикальні зйомки підземних виробок, побудова перерізів і профілів.

4. З'єднувальні зйомки гірничих виробок.
5. Маркшейдерські опорні і знімальні мережі, знімання подробиць.
6. Маркшейдерські роботи при будівництві траншей і з'їздів; визначення обсягів гірничих робіт.

7. Маркшейдерські роботи при будівництві підземних гірничих виробок.

8. Маркшейдерські роботи при будівництві споруд і будівель поверхневого комплексу гірничого підприємства

Література до розділу:

1. НПАОН 74.2-1.07-21. Правила виконання маркшейдерських робіт під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин. [Чинний від 2021-03-31]. Вид. офіц. Київ : 260, 2021. 260 с.
2. НПАОН 74.2-5.02-00. Маркшейдерські роботи на вугільних шахтах та розрізах. Інструкція (КД 12.06.203-2000). [Чинний від 2001-07-01]. Вид. офіц. Донецьк : ТОВ "АЛАН", 2001. 264 с.
3. Маркшейдерські роботи при будівництві шахт та підземних споруд : навч. посіб. / Г. Антипенко та ін. Житомир : Держ. ун-т «Житом. політехніка», 2021. 148 с.
4. Walker J., Awange J. Surveying for Civil and Mine Engineers. Acquire the Skills in Weeks. Springer International Publishing, 2020. 411 p.

II.8. ПЕРЕРОБКА ТА ЗБАГАЧЕННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН

1. Визначення корисної копалини. Основні методи збагачення, класифікація процесів, операцій, схем збагачення. Технологічні показники збагачення.
2. Гранулометричний склад корисної копалини. Способи визначення. Шкала, модуль класифікації. Гранулометрична характеристика крупності, способи її визначення.
3. Грохочення. Порядок виділення класів при грохоченні. Коефіцієнт живого перетину поверхні для грохочення. Конструкція грохотів. Ефективність грохочення.
4. Дроблення, подрібнення. Характеристика процесів. Закони дроблення. Способи руйнування гірських порід. Ступенем дроблення (подрібнення) Класифікація дробарок. Устрій барабанних кульових млинів. Режими руху куль у млині. Схеми дроблення і подрібнення..
5. Гравітаційні процеси збагачення корисних копалин. Сутність процесу збагачення у важких середовищах та апарати, що використовуються. Теоретичні основи процесу відсадження корисних копалин. Класифікація відсаджувальних машин. Основи процесу розділення у струмені води, що тече по похилій площині, апарати, які використовуються. Машини для промивання корисних копалин.
6. Магнітні та електричні методи збагачення корисних копалин. Основні характеристики магнітного поля. Класифікація мінералів за магнітними властивостями. Магнітні сепаратори їх класифікація, устрій. Класифікація мінералів за електричними властивостями. Основні сили, що діють на частинку в електричному полі. Конструкції електричних сепараторів.
7. Фізико-хімічні основи флотаційного процесу збагачення. Флотаційні реагенти їх класифікація. Машини та допоміжне обладнання, що використовується при флотації.

8. Зневоднення продуктів збагачення. Загальні відомості про процес зневоднення. Класифікація процесів зневоднення. Основні апарати, що використовуються для дренажування, центрифугування, згущення та фільтрування корисних копалин. Основні параметри процесу сушіння корисних копалин.

Література до розділу:

1. Техніка та технологія збагачення корисних копалин. Частина I. Підготовчі процеси / В. Білецький та ін. Кривий Ріг : ФОР Чернявський Д. О., 2019. 200 с.

2. Техніка та технологія збагачення корисних копалин. Частина II. Основні процеси / В. Білецький та ін. Кривий Ріг : ФОР Чернявський Д. О., 2019. 212 с.

3. Техніка та технологія збагачення корисних копалин. Частина III. Заключні процеси / В. Білецький та ін. Кривий Ріг : ФОР Чернявський Д. О., 2019. 230 с.

II.9. БЕЗПЕКА ПРАЦІ

1. Вимоги ПБ до професійної підготовки робітників шахт і кар'єрів.

2. Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на шахтах і кар'єрах. Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань та аварій. Порядок і терміни розслідування нещасних випадків.

3. Аналіз травматизму та професійної захворюваності. Технічні та статистичні методи аналізу. Методи прогнозування травматизму.

4. Основні вимоги безпеки до конструкції технологічного обладнання, організації робочих місць, систем управління, захисних і сигнальних пристроїв. Вимоги щодо безпечного ведення гірничих робіт. Правила поведінки при аварійних ситуаціях.

5. Попередження небезпеки падіння людей і предметів у виробки. Загальні вимоги до спуску (підйому) людей. Правила пересування по гірничим виробкам. Механізація перевезення людей по гірничим виробкам.

6. Дія електричного струму на людину. Фактори, що впливають на наслідки ураження електричним струмом. Класифікація електроустановок та приміщень за небезпекою ураження електричним струмом. Причини електротравм та умови ураження людини електричним струмом. Розтікання струму при замиканні на землю. Аналіз небезпеки ураження струмом у різних електричних мережах. Система засобів та заходів з безпечної експлуатації електроустановок. Засоби та заходи електробезпеки, що використовуються за нормального режиму роботи електроустановок: захисне заземлення, занулення, захисне відключення, електрозахисні засоби. Організаційні заходи щодо

попередження електротравм. Перша допомога при ураженні електричним струмом.

7. Пожежна безпека. Основні поняття та призначення пожежної безпеки. Пожежонебезпечні властивості матеріалів і речовин. Пожежовибухонебезпечність об'єкта. Система попередження пожеж. Система протипожежного захисту. Способи і засоби гасіння пожеж. Організаційно-технічні заходи. Знаки пожежної безпеки. Порядок дій при пожежі.

8. Шкідливі, отруйні і вибухові гази в повітрі шахт і кар'єрів: оксид вуглецю, сірководень, сірчаний газ, оксиди азоту, водень, метан. Їх властивості, причини виділення або утворення, вплив на людей, гранично допустимі концентрації в шахтному повітрі. Прилади і засоби контролю вмісту шкідливих і отруйних газів в атмосфері.

Література до розділу:

1. НПАОП 10.0-1.01-10. Правила безпеки у вугільних шахтах. [Чинний від 2010-03-22]. Вид. офіц. Київ, 2010. 430 с.
2. ДНАОП 1.1.30-5.34-03. Керівний нормативний документ. Збірник інструкцій до правил безпеки у вугільних шахтах. Т.1. [Чинний від 2004-10-26]. Вид. офіц. Київ, 2003. 480с.
3. ДНАОП 1.1.30-5.34-03. Керівний нормативний документ. Збірник інструкцій до правил безпеки у вугільних шахтах. Т.2. [Чинний від 2004-10-26]. Вид. офіц. Київ, 2003. 416с.
4. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» : від 08.04.2014 р.
5. Пожежна безпека : навч. посіб. / А. Беліков та ін. Дніпро : Журфонд, 2019. 508 с.

III. СТРУКТУРА БІЛЕТУ ФАХОВОГО ІСПИТУ КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

III.1 ОРІЄНТОВНА СТРУКТУРА БІЛЕТУ ФАХОВОГО ІСПИТУ

Фаховий іспит здійснюватиметься з використанням засобів дистанційної електронної комунікації на платформі Moodle ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА».

Перелік питань, який пропонується, систематизовано по різноманітним взаємозв'язаним сторонам діяльності фахівця та охоплює її теоретичні основи, а також питання застосування отриманих теоретичних знань для рішення практичних задач. Питання, які містяться в екзаменаційних білетах, покликані виявити знання з усіх видів діяльності майбутнього спеціаліста у рамках навчальних дисциплін, які вивчалися.

Білет фахового іспиту складається з трьох частин (рівнів):

перша частина (рівень) – у вигляді теоретичних тестів (15 тестів, які включають 4 варіанти відповідей, одна з яких є вірною),

друга частина (рівень) – у вигляді розрахункових завдань (2 задачі), обов'язковою умовою виконання яких є надання скан-копії або фотографії порядку розв'язання у письмовому вигляді;

третья частина (рівень) – у вигляді письмового завдання, обов'язкова умова виконання є надання скан-копії або фотографії розв'язання завдання.

III.2 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

Абітурієнт повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані уміння та знання, а також здатність вирішувати типові складні спеціалізовані професійні завдання.

Кількість балів, яку може отримати вступник за виконання фахового іспиту, розраховується на підставі таблиці.

	Теоретичні тести	Розрахункові завдання	Письмове завдання
Кількість завдань у білеті	15	2	1
Максимальна кількість балів за одне правильно виконане завдання	8	25	30
Всього, балів	120	50	30

Кожний білет складається із частин, їх бездоганне виконання оцінюється 200 балами (максимальна оцінка). Мінімальний прохідний бал – 100 балів.

Теоретичні тести оцінюються за шкалою: 8 балів – в разі надання вірної відповіді, 0 балів – в протилежному випадку.

Розрахункові завдання (задачі) повинні супроводжуватися наданням порядку їх розв'язання, в т.ч. описом послідовності дій та необхідними формулами для розрахунку і чисельними значеннями, які підставляються в ці формули. Вони оцінюються за наступною шкалою:

Характеристика відповіді	Кількість балів
Не надано порядку розв'язання у письмовому вигляді; Надано порядок розв'язання, однак сам порядок і відповідь є невірними в усіх логічних діях із розв'язання задачі	0...6
Надано порядок розв'язання у письмовому вигляді, однак у логіці розв'язання, чисельних результатах є помилки	7...15
Надано порядок розв'язання у письмовому вигляді, порядок розв'язання є логічно вірним, однак кінцевий результат є невірним	16...24
Надано порядок розв'язання у письмовому вигляді, порядок розв'язання є логічно вірним, отримано вірний кінцевий чисельний результат	25

Розв'язання письмового завдання передбачає, що вступником продемонстровано глибокі знання з гірництва, він може обґрунтовувати типові проєктні рішення.

Розв'язання письмового завдання оцінюватиметься за наступними складовими:

Складова оцінки відповіді	Максимальна кількість балів за складовою
Не надано порядку розв'язання у письмовому вигляді, відсутні креслення; Надано порядок розв'язання, однак сам порядок і відповідь є невірними, креслення недостатні	0...5
Порядок розв'язання у письмовому вигляді, порядок розв'язання не повністю є логічно вірним, є помилки, рішення не обґрунтовані, креслення мають критичні неточності.	6...13
Порядок розв'язання у письмовому вигляді, порядок розв'язання є логічно вірним, є помилки, але не принципового характеру. Рішення частково обґрунтовані, креслення мають неточності не принципового характеру.	14...21
Порядок розв'язання у письмовому вигляді, порядок розв'язання є логічно вірним, є незначні помилки, прийняті рішення достатньо обґрунтовані, креслення в цілому вірні	22...29
Порядок розв'язання у письмовому вигляді, порядок розв'язання є логічно вірним, обґрунтування прийнятих рішень вичерпне і вірне, креслення високої якості.	30

Додаток А

Екзаменаційний білет № _____

фахового іспиту для вступу на здобуття освіти на другому (магістерському) рівні за освітньо-професійною програмою
«Новітні технології розробки родовищ корисних копалин»
«Технології підземної розробки родовищ»
«Технології відкритої розробки родовищ»

Завдання 1 рівня (теоретичні тести)	
№ завдання	Зміст завдання
1	Визначити правильну відповідь Питання: Як називається горизонтальна гірнича виробка пройдена вхрест простяганню порід? Варіанти відповіді: 1 – штрек; 2 – квершлаг; 3 – хідник; 4 – свердловина.
2	Визначити правильну відповідь Питання: Як називається геологічне порушення без розриву суцільності порід? Варіанти відповіді: 1 – скид; 2 – насув; 3 – флексура; 4 – грабен.
Завдання 2 рівня (розрахункові завдання)	
№ завдання	Зміст завдання
3	Розв'яжіть завдання Розрахуйте гравітаційні (вертикальні напруження), що виникають в породному масиві гранітів з середньозваженим модулем пружності $E=40\text{ГПа}$ (в стінці кратера Везувію) на глибині 305м, якщо середньозважена щільність порід породної товщі дорівнює $2,8\text{ т/м}^3$
Завдання 3 рівня (письмове завдання)	
№ завдання	Зміст завдання
4	Надайте розгорнуту відповідь на питання Оберіть доцільний спосіб руйнування гірських порід з міцністю по шкалі проф. Протодьяконова 6 од. Запропонуйте обладнання та засоби, необхідні для руйнування гірських порід. Наведіть переваги та недолік запропонованого способу в порівнянні з іншими варіантами.