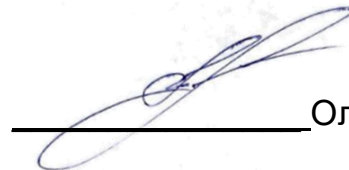


ЗАТВЕРДЖУЮ  
Ректор ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»,

Голова приймальної комісії



Олександр ПОВАЖНИЙ

## **ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ**

**для вступу на здобуття освіти на другому (магістерському) рівні**

<b>освітньо-професійна програма</b>	Сучасні методи маркшейдерського забезпечення процесів видобування корисних копалин
<b>галузь знань</b>	G Інженерія, виробництво та будівництво
<b>спеціальність</b>	G16 Гірництво та нафтогазові технології

Запоріжжя 2026

Програму розроблено робочою групою у складі:

№	ПІБ	Науковий ступінь, вчене звання, найменування посади
1.	Назаренко В.О.	д.т.н., проф. каф. гірничої справи
2.	Бруй Г.В.	к.т.н., доц. каф. гірничої справи
3.	Каменець В.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 30.04.2026 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 .....	14
Додаток А Зразок екзаменаційного білета	16

## Загальні положення

Програма вступного випробування – фахового іспиту для прийому на навчання за другим рівнем вищої освіти спеціальності G16 «Гірництво та нафтогазові технології» освітньо-професійної програми «Сучасні методи маркшейдерського забезпечення процесів видобування корисних копалин» 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 2026 році, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 26 лютого 2026 року № 373; Правил прийому до ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» у 2026 році.

Вимоги вступного іспиту зі спеціальності G16 «Гірництво та нафтогазові технології» 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 та практичні питання в галузі маркшейдерського забезпечення гірничих робіт, які характеризуються складністю та невизначеністю умов, що виникають при їх виконанні.

## 2. ЗМІСТ ПРОГРАМНИХ ВИМОГ ЩОДО ЗНАТЬ ТА НАВИЧОК ВСТУПНИКІВ

### 2.1 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>.

## 2.2 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. Міцностні 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. Гладишев, 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).

### 2.3. 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. Області 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. 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.

7. Механічний спосіб руйнування гірських порід. Прохідницькі комбайни і комплекси вибіркої 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 10.0-1.08-25. Правила безпеки ведення гірничих робіт у вугільних шахтах. [На заміну НПАОП 10.0-1.01-10 ; чинний від 2025-09-05]. Вид. офіц. Київ : 144 с. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1145-25#>

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.

## 2.4. 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. Основні складові відкритого видобутку корисних копалин. Вскришні роботи. Буро-вибухові роботи. Виймання. Транспортування корисних копалин. Відвалоутворення. Рекультивація.

#### *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 10.0-1.08-25. Правила безпеки ведення гірничих робіт у вугільних шахтах. [На заміну НПАОП 10.0-1.01-10 ; чинний від 2025-09-05]. Вид. офіц. Київ : 144 с. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1145-25#>

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

## 2.6. 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. 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.

4. 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.

5. 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. Організаційні заходи щодо попередження електротравм. Перша допомога при ураженні електричним струмом.

6. 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.

7. 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 10.0-1.08-25. Правила безпеки ведення гірничих робіт у вугільних шахтах. [На заміну НПАОП 10.0-1.01-10 ; чинний від 2025-09-05]. Вид. офіц. Київ : 144 с. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1145-25#>

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.

## 2.7 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. Елементи теорії похибок для аналізу точності маркшейдерських вимірювань : навчальний посібник / В. О. Назаренко, Г. В. Бруй. – Одеса : Олді+, 2024. – 74 с.
4. Маркшейдерські роботи при будівництві шахт та підземних споруд : навч. посіб. / Г. Антипенко та ін. Житомир : Держ. ун-т «Житом. політехніка», 2021. 148 с.
5. Walker J., Awange J. Surveying for Civil and Mine Engineers. Acquire the Skills in Weeks. Springer International Publishing, 2020. 411 p.

## 2.8. ЗРУШЕННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД І ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ПРИ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ

1. Загальні схеми зрушення гірських порід і земної поверхні над підземною очисною виробкою.
2. Параметри процесу зрушення.
3. Маркшейдерські спостереження за зрушенням земної поверхні і підроблюваними спорудами.
4. Заходи з охорони підроблюваних споруд від шкідливого впливу гірничих розробок.

*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. Кучин О., Назаренко В., Бруй Г. Зрушення земної поверхні при розробці пластових родовищ. Дніпро : Нац.-техн. ун-т «Дніпр. політехніка», 2022. 140 с.

4. ДСТУ 101.00159226.001 – 2003. Правила підробки будівель, споруд і природних об'єктів при видобуванні вугілля підземним способом. [Чинний від 2003-11-28]. Вид. офіц. Київ, 2004. 128 с.

5. Walker J., Awange J. *Surveying for Civil and Mine Engineers. Acquire the Skills in Weeks.* Springer International Publishing, 2020. 411 p.

## 2.9. ГЕОМЕТРІЯ НАДР

1. Проекції, що застосовуються в маркшейдерській справі.
2. Геометрія пластових покладів.
3. Геометризація кількісних і якісних показників покладу корисної копалини.
4. Геометризація структури родовища корисної копалини.

### *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. Левицький В., Криворучко А. Геометрія надр : навч. посіб. Житомир : ДУ «Житом. політехніка», 2022. 227 с.

4. Walker J., Awange J. *Surveying for Civil and Mine Engineers. Acquire the Skills in Weeks.* Springer International Publishing, 2020. 411 p.

## 2.10. МАРКШЕЙДЕРСЬКО-ГЕОДЕЗИЧНІ ПРИЛАДИ І ТЕХНОЛОГІЯ МАРКШЕЙДЕРСЬКИХ ВИМІРЮВАНЬ

1. Інструменти для вимірювання довжин ліній. Методика вимірювань і їх математична обробка.
2. Прилади для кутових вимірювань. Методика вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів, математична обробка результатів вимірювань.
3. Висотні вимірювання, прилади та інструменти.
4. Інструментальні помилки маркшейдерсько-геодезичних вимірювань

### *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. *Елементи теорії похибок для аналізу точності маркшейдерських вимірювань : навчальний посібник / В. О. Назаренко, Г. В. Бруй. – Одеса : Олді+, 2024. – 74 с*
4. *Маркшейдерські роботи при будівництві шахт та підземних споруд : навч. посіб. / Г. Антипенко та ін. Житомир : Держ. ун-т «Житом. політехніка», 2021. 148 с.*
5. *Walker J., Awange J. Surveying for Civil and Mine Engineers. Acquire the Skills in Weeks. Springer International Publishing, 2020. 411 p.*

### 3. СТРУКТУРА БІЛЕТУ ФАХОВОГО ІСПИТУ, КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ

#### 3.1 ОРІЄНТОВНА СТРУКТУРА БІЛЕТУ ФАХОВОГО ІСПИТУ

Фаховий іспит здійснюватиметься в очному форматі а також з використанням засобів дистанційної електронної комунікації на платформі Moodle Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» для окремих категорій вступників.

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 із двох частин:

– перша частина – у вигляді теоретичних тестів (24 теста, які включають 4 варіанти відповідей, одна з яких є вірною),

– друга частина – у вигляді розрахункових тестів (4 задачі), обов'язковою умовою виконання яких є надання скан-копії або фотографії порядку розв'язання у письмовому вигляді (у разі дистанційного складання).

#### 3.2 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 вступного випробування, розраховується на підставі таблиці.

	Теоретичні тести	Розрахункові тести
Кількість завдань у білеті	24	4
Максимальна кількість балів за одне правильно виконане завдання	5	20
<b>Всього, балів</b>	120	80

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

Теоретичні тести оцінюються за шкалою: 5 балів – в разі надання вірної відповіді, 0 балів – в протилежному випадку.

Розрахункові тести (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:

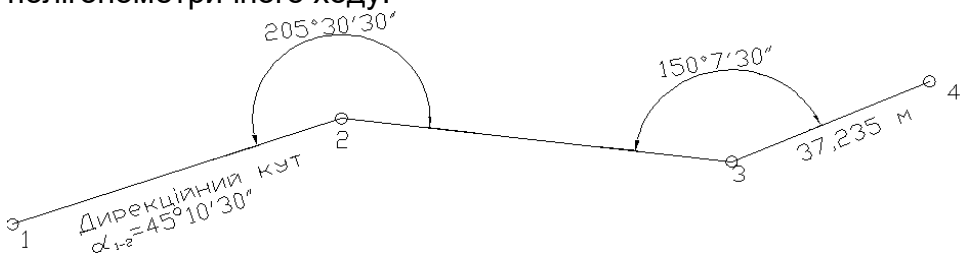
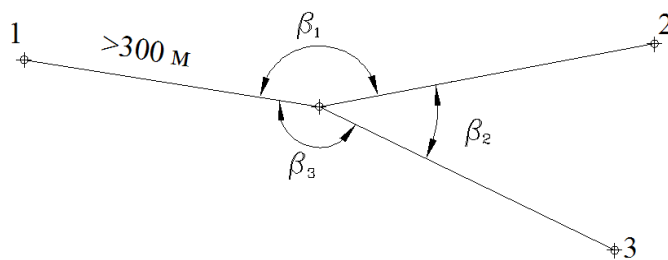
Характеристика відповіді	Кількість балів
Не надано порядку розв'язання у письмовому вигляді; Надано порядок розв'язання, однак сам порядок і відповідь є невірними в усіх логічних діях із розв'язання задачі	0
Надано порядок розв'язання у письмовому вигляді, однак у логіці розв'язання, чисельних результатах є помилки	5-10
Надано порядок розв'язання у письмовому вигляді, порядок розв'язання є логічно вірним, однак кінцевий результат є невірним	15
Надано порядок розв'язання у письмовому вигляді, порядок розв'язання є логічно вірним, отримано вірний кінцевий чисельний результат	20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Технічний університет «Метінвест Політехніка»

### Екзаменаційний білет № XX

фахового іспиту для вступу на здобуття освіти на другому (магістерському) рівні за освітньо-професійною програмою «Сучасні методи маркшейдерського забезпечення процесів видобування корисних копалин»

№ завдання	Зміст завдання
1	<p style="text-align: center;">Визначити правильну відповідь</p> <p>Питання: <b>Що називається дирекційним кутом напрямку?</b></p> <p>Варіанти відповіді:</p> <p><b>1</b> – горизонтальний кут, який відліковується за ходом годинникової стрілки, між північним напрямком осьового меридіана зони або лінії, рівнобіжної йому, і напрямком даної лінії;</p> <p><b>2</b> – горизонтальний кут між напрямком Гринвіцького меридіана і напрямком даної лінії за ходом годинникової стрілки;</p> <p><b>3</b> – горизонтальний кут між напрямком істинного (географічного) меридіана і напрямком даної лінії за ходом годинникової стрілки;</p> <p><b>4</b> – горизонтальний кут між напрямком істинного (географічного) меридіана і північним напрямком даної лінії за ходом годинникової стрілки.</p>
2	<p style="text-align: center;">Визначити правильну відповідь</p> <p>Питання: <b>На якій стадії освоєння родовища виконується перевірка проектних креслень всіх основних споруд і капітальних гірничих виробок з метою встановлення правильності взаємозв'язків між їхніми геометричними елементами?</b></p> <p>Варіанти відповіді:</p> <p><b>1</b> – при розвідці родовищ корисних копалин;</p> <p><b>2</b> – при експлуатації родовищ корисних копалин;</p> <p><b>3</b> – при будівництві гірничих підприємств;</p> <p><b>4</b> – при проектуванні гірничого підприємства.</p>
3	<p style="text-align: center;">Визначити правильну відповідь</p> <p>Питання: <b>Що називають підробкою земної поверхні?</b></p> <p>Варіанти відповіді:</p> <p><b>1</b> – явище, яке виникає на земній поверхні над очисною виробкою з утворенням мульди зрушення;</p> <p><b>2</b> – здійснення підземних гірничих робіт;</p> <p><b>3</b> – проведення гірничих виробок, яке обумовлює утворення у підроблюваному масиві зон опорного тиску;</p> <p><b>4</b> – проведення підготовчих гірничих виробок під поверхневими об'єктами.</p>

<p>4</p>	<p style="text-align: center;"><b>Рішіть задачу</b></p> <p>На схемі зображені пункти, горизонтальні кути і сторони полігонометричного ходу.</p>  <p>Оберіть правильні рішення:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>дирекційний кут сторони 3-4 дорівнює:       <ol style="list-style-type: none"> <li>40°48'30"</li> <li>220°48'30"</li> <li>49°32'30"</li> <li>220°48'30"</li> </ol> </li> <li>Горизонтальні кути полігонометричного ходу виміряні:       <ol style="list-style-type: none"> <li>Кутоміром</li> <li>Віддалеміром</li> <li>Теодолітом</li> </ol> </li> <li>Дирекційний кут сторони 2-3 дорівнює:       <ol style="list-style-type: none"> <li>250°41'00"</li> <li>70°41'00"</li> <li>19°40'00"</li> </ol> </li> <li>Дирекційний кут сторони 4-3 дорівнює:       <ol style="list-style-type: none"> <li>19°40'00"</li> <li>250°41'00"</li> <li>220°48'30"</li> </ol> </li> <li>Приріст координат вздовж осі X сторони 3-4 дорівнює:       <ol style="list-style-type: none"> <li>37,235*cos 220°48'30"</li> <li>37.235*cos 40°48'30"</li> <li>37,235 / cos 40°48'30"</li> </ol> </li> </ol>
<p>5</p>	<p style="text-align: center;"><b>Рішіть задачу</b></p> <p>Для визначення приладової середньої квадратичної похибки вимірювання горизонтального кута теодолітом ЗТ5К вимірено кути <math>\beta_1</math>, <math>\beta_2</math> і <math>\beta_3</math> (схема). Кількість прийомів вимірювань <math>n = 12</math>.</p>  <p>Оберіть правильні рішення:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Чому дорівнює кутова нев'язка у кожному прийомі, яка використовується для визначення похибки?       <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\Delta = 180^\circ - \sum \beta_i</math></li> <li><math>\Delta = \sum \beta_i - 180^\circ</math></li> <li><math>\Delta = \sum \beta_i - 360^\circ</math></li> </ol> </li> <li>До якого класу за точністю належить теодоліт ЗТ5КП?       <ol style="list-style-type: none"> <li>Технічний</li> <li>Точний</li> <li>Високоточний</li> </ol> </li> <li>За якою формулою обчислюється приладова похибка вимірювання горизонтального кута?       <ol style="list-style-type: none"> <li><math>m_\beta = \sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{3n}}</math></li> <li><math>m_\beta = \sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{n-1}}</math></li> <li><math>m_\beta = \frac{2\beta_i - 360^\circ}{12}</math></li> </ol> </li> <li>Чому дорівнює теоретична сума кутів <math>\beta_1 + \beta_2 + \beta_3</math>?       <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\Delta</math></li> <li><math>\Delta</math></li> <li><math>\Delta</math></li> </ol> </li> <li>Чому дорівнює допустима приладова похибка вимірювання горизонтального кута теодолітом ЗТ5КП?</li> </ol>

	a) 10□	б) 3,2□	в) 6,5□
--	--------	---------	---------