

## **КОНТРОЛЬНА РОБОТА**

### **з дисципліни «Механіка гірських порід»**

#### **1.1. Загальні положення**

1.1.1. Контрольна робота з дисципліни “Механіка гірських порід” має метою перевірку теоретичних знань студента.

1.1.2. Перевірка знань базується на викладені у письмовому вигляді відповідей з комплексу питань, що охоплюють основні розділи Програми дисципліни.

1.1.3. Позитивна оцінка контрольної роботи є допуском студента до екзамену (заліку).

1.1.4. У разі відповіді на п'ять питань студент отримує оцінку “відмінно”, на чотири - “добре”, на три – “задовільно”, на два й менше – “незадовільно”.

#### **1.2. Вимоги до оформлення контрольної роботи**

1.2.1. Контрольна робота з дисципліни “Механіка гірських порід” виконується на комп'ютері і роздруковується на принтері, на стандартних аркушах формату А4.

1.2.2. Відповіді на контрольні питання даються коротко, вичерпно, ілюструються у разі необхідності рисунками та формулами.

1.2.3. Наприкінці контрольної роботи наводиться список літературних джерел, що використовувались.

1.2.4. Оформлення титульної сторінки додається (див. Додаток 1).

#### **1.3. Контрольні питання**

1. Привести класифікацію гірських порід по походженню, складу та будови.
2. Запишіть об'єднаний закон Гука та співвідношення Коші. У чому полягає їх суть?
3. Що таке “паспорт “міцності””? У чому полягають недоліки прямолінійної обгинаючої граничних кіл О. Мор?
4. Охарактеризуйте особливості пружного розподілу напружень навколо круглої виробки.
5. Що таке “коефіцієнт бічного розпору”? Чому він дорівнює для пружного середовища? для сипучого середовища?
6. Яке середовище розглядається у задачі А. Лабасса? Від яких факторів залежить навантаження на кріплення горизонтальної виробки?
7. Назвіть найбільш відомі числові методи, що застосовуються у геомеханіці? У чому суть методу граничних елементів?
8. Що таке склепіння природної рівноваги? Яку має форму і чому дорівнює висота склепіння за професором М.М. Протод'яконовим?
9. Чим відрізняється розподіл напружень навколо круглої виробки у випадку рішень пружної й пружнопластичної задач?
10. У чому фізична суть термофлуктуаційної теорії міцності?
11. Назвіть феноменологічні теорії міцності. Чому вони так називаються, які їх переваги і недоліки?
12. Для яких цілей був створений прилад Кармана?

13. Які можливості метод скінчених елементів (МСЕ) і метод граничних елементів (МГЕ)? У чому їх переваги і недоліки?
14. Які моделі твердих тіл вивчаються в механіці руйнування?
15. Які процеси відносяться до геомеханічних? Що таке “прояви гірського тиску”?
16. Що таке “модуль спаду”? Як він встановлюється?
17. Назвіть найбільш відомі числові методи, що застосовуються у геомеханіці? У чому складається ідея методу скінчених елементів?
18. Перелічить основні міцнісні властивості гірських порід і методи їх встановлення. Як класифікуються за станом гірської породи у геомеханіці?
19. У чому полягає фізична суть рівняння сумісності деформацій?
20. Запишіть рівняння рівноваги у прямокутній системі координат; у полярній.
21. Реологічні властивості гірських порід. Поняття явища повзучості деформацій.
22. Що таке початкове поле напружень? Які основні фактори його формують?
23. Охарактеризуйте особливості пружного розподілу напружень навколо круглої виробки.
24. Чим характеризується група методів розрахунку навантаження на кріплення, що має назву “за заданими навантаженнями”? “за заданими деформаціями”?
25. Як оцінюється крихкість гірських порід? Охарактеризуйте “бразильський” метод випробувань гірських порід.
26. Назвіть етапи рішення задач геомеханіки за допомогою методу скінчених елементів (МСЕ). Що таке “матриця пружності” в МСЕ?
27. Який напружений стан зветься “гідростатичним”?
28. Які мінерали відносяться до породоутворюючих? Як класифікують гірські породи за характером внутрішніх зв’язків?
29. Назвіть найбільш відомі числові методи, що застосовуються у геомеханіці? У чому складається ідея методу дискретних елементів?
30. У чому складається особливість методу Ю.М. Лібермана при визначенні основних параметрів кріплення?
31. Чим модель середовища Бінгама відрізняється від моделі середовища Шведова?
32. Поняття релаксації напружень. Якою моделлю описується середовище, що релаксує?
33. Сформулюйте “закон пружної зміни об’єму” і “закон пружної зміни форми”.
34. Чим відрізняється плоский напружений стан від плоскодеформованого.
35. Назвіть види напруженого стану. Що таке “тензор напружень” і “тензор деформацій”?
36. Як формулюються граничні умови в задачах геомеханіки?

37. Для чого призначена і який має устрій система автоматизованого моніторингу підземних підприємств?
38. Методи розрахунку навантаження на кріплення ствола, що засновані на гіпотезі сумісного деформування “кріплення ствола – порода”.
39. За допомогою яких приладів вимірюють навантаження на кріплення виробок?
40. Для яких цілей використовують електрометричний та звукометричний методи?
41. Назвіть гіпотези, що пояснюють причину видавлювання порід у гірничих виробках.
42. Як застосовують статистичні способи оцінки навантаження на кріплення?
43. Опишіть конструкцію контурного та глибинного реперів. З якою метою використовують реперні станції?
44. Перелічіть засоби боротьби з пученням порід підповерхви виробок.
45. У чому полягає основна відмінність емпіричних методів теорій пучення порід підповерхви від аналітичних? Які їх переваги і недоліки?
46. Назвіть методи визначення напружень і переміщень на поверхні виробки.
47. Як впливає форма вибою свердловини на оцінку величини напружень у точці порідного масиву, що досліджується?
48. Викладіть суть методу розвантаження керна з центральною свердловиною.
49. Що таке метод “компенсаційного розвантаження”?
50. Викладіть суть методу розвантаження керна за схемою ВНДМІ.
51. Перелічіть методи розрахунку навантаження на кріплення стола, що засновані на теорії розрахунку підпірних стін.
52. Як формується навантаження на підповерхву виробки за гіпотезою П.М. Цимбаревича?
53. У чому суть ймовірно-статистичного методу параметрів процесу пучення, що розроблений І.Л. Черняком?
54. Перелічіть заходи по боротьби з пученням порід підповерхви виробок.
55. Що являє собою “метод часткового розвантаження”?
56. Що таке томографія порідного масиву? Які її можливості?
57. Фізичне обґрунтування моделі пучення порід підповерхви в виробках, що заснований на гіпотезі втрати пружно-пластичної стійкості приконтурного масиву.
58. Особливості фізичної моделі пучення порід підповерхви у виробках за В.А. Литкіним?
59. Які фізичні передумови, що лежать у основі гідродинамічної теорії пучення гірських порід О.П. Максимова?
60. Що таке георадари і де вони використовуються?

#### 1.4. Варіанти завдань

<i>Варіант</i>	<i>Порядковий номер контрольних питань</i>	<i>Варіант</i>	<i>Порядковий номер контрольних питань</i>
1	1, 8, 15, 35, 41	18	1, 14, 24, 30, 45
2	2, 9, 14, 39, 60	19	3, 16, 28, 43, 51
3	3, 6, 19, 21, 46	20	5, 18, 21, 34, 60
4	4, 12, 18, 42, 52	21	2, 8, 20, 46, 59
5	5, 20, 27, 28, 56	22	7, 22, 32, 43, 55
6	7, 10, 22, 36, 54	23	17, 28, 34, 48, 59
7	11, 37, 44, 48, 59	24	14, 28, 42, 50, 56
8	13, 1, 40, 20, 58	25	2, 12, 17, 28, 38
9	3, 16, 25, 33, 57	26	7, 14, 19, 43, 52
10	4, 19, 22, 37, 53	27	6, 12, 32, 43, 51
11	3, 15, 21, 25, 44	28	3, 12, 24, 35, 50
12	3, 9, 12, 36, 49	29	6, 13, 23, 36, 49
13	9, 12, 23, 40, 52	30	3, 12, 25, 29, 42
14	3, 10, 22, 38, 44	31	2, 17, 28, 31, 44
15	7, 19, 24, 40, 47	32	7, 18, 27, 32, 43
16	12, 23, 26, 43, 50	33	6, 21, 27, 38, 42
17	8, 19, 32, 55, 36	34	8, 12, 19, 27, 41
		35	6, 12, 17, 28, 36

#### 1.5. Рекомендована література

1. Шашенко А.Н., Пустовойтенко В.П. Механика горных пород. К.: Новый друк, 2003. – 309 с.
2. Баклашов И.В., Картозия Б.А. Механика горных пород. – М.: Недра, 1975. – 271 с.
3. Руппенейт К.В., Либерман Ю.М. Введение в механику горных пород. – М.: Госгортехиздат, 1960. – 384 с.
4. Максимов А.П. Горное давление и крепь выработок. – М.: Недра, 1973. – 282 с.
5. Борисов А.А. Механика горных пород и массивов. – М.: Недра, 1980. – 380 с.
6. Фадеев А.Б. Метод конечных элементов в геомеханике. – М.: Недра, 1987. – 236 с.
7. Крауч С., Старфилд А. Методы граничных элементов в механике твердого тела. – М.: Мир, 1987. – 236 с.
8. Шапарь А.Г. Механика горных пород и устойчивость бортов карьеров. – К: Вища школа, 1973. – 120 с.
9. Дидык Р.П., Е.В. Кузнецов, Забара В.Н. Физические основы прочности. Підручник. – Д.: Наука та освіта, 2005. – 608 с.

*Зразок титульного аркуша контрольної роботи*

**Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України  
ДВНЗ «НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

***Факультет будівництва  
Кафедра будівництва і геомеханіки***

**КОНТРОЛЬНА РОБОТА**  
з дисципліни “Механіка гірських порід”  
Варіант № \_\_\_\_

Виконавець \_\_\_\_\_ О.І. Котляренко  
студент групи БГ 07-1

Викладач \_\_\_\_\_ О.М. Шашенко  
д-р. техн. наук, проф.

**Дніпропетровськ  
2013**