

Затверджено науково-методичною  
радою ЖДТУ

протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. №\_\_

## **МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

для самостійної роботи студентів  
з навчальної дисципліни

### **«ПІДЗЕМНІ ГІРНИЧІ РОБОТИ»**

для студентів освітнього рівня «БАКАЛАВР»

денної форми навчання

спеціальності 184 «Гірництво»

освітньо-професійна програма «Розробка родовищ та

видобування корисних копалин»

факультет гірництва та екології

кафедра розробки родовищ корисних копалин ім. проф. М.Т. Бакки

Розглянуто і рекомендовано  
на засіданні кафедри розробки  
родовищ корисних копалин ім. проф.  
М.Т. Бакки  
протокол від «28» серпня 2017 р. № 1

Розробник: к.т.н., доцент кафедри розробки родовищ корисних копалин  
ім. проф. М.Т. Бакки Хоменчук О.В.

## ЗМІСТ

Тематичний виклад змісту навчальної дисципліни.....	3
ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ.....	5
ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ЗАОЧНИКІВ.....	7
Рекомендована література.....	9

# ТЕМАТИЧНИЙ ВИКЛАД ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст дисципліни розкривається в темах:

## **Тема № 1. Загальні питання розробки родовищ підземним способом.**

Передмова. Вугільна та рудна промисловість та їх роль в економіці країни. Основні споживачі вугілля та руди. Загальні відомості про видобуток вугілля та руди в Україні та перспективи його розвитку. Гірничо-геологічні умови вугільних та рудних родовищ України. Охорона надр і навколишнього середовища при розробці родовищ. Гірничі роботи. Гірничі виробки: загальні відомості, класифікація за призначенням та просторовим розміщенням. Стадії розробки родовища. Типи шахт. Шахтне поле. Запаси і втрати вугілля в шахтному полі та їх підрахунок. Потужність шахти і термін її існування. Розподіл шахтного поля на основні частини.

*Література: № 1,4,9,13*

**Тема № 2. Розкриття шахтних полів.** Загальні поняття. Вимоги до способів розкриття. Фактори, які впливають на вибір способу розкриття. Класифікація способів розкриття. Розкриття шахтного поля вертикальними стволами. Розкриття шахтного поля похилими стволами. Розкриття шахтного поля штольнями. Комбіновані способи розкриття. Розкриття нових горизонтів діючих шахт. Особливості розкриття шахтних полів на великих глибинах. Розміщення стволів у шахтному полі. Вибір раціонального способу розкриття шахтного поля. Приствольні двори. Поверхня шахт. Особливості розкриття рудних родовищ.

*Література: № 1,3,4,5,7,9,10,12*

**Тема № 3. Підготовка шахтних полів.** Загальні поняття. Вимоги до способів підготовки. Фактори, які впливають на вибір способу підготовки. Класифікація способів підготовки шахтного поля. Поверховий, панельний, погоризонтний способи підготовки. Спосіб підготовки головними штреками. Комбінована підготовка шахтного поля. Розміщення та охорона підготовляючих виробок. Вибір раціонального способу підготовки шахтного поля. Визначення числа діючих вибоїв і розташування їх між пластами, що розроблюються одночасно. Приймальні площадки бремсбергів та похилів. Визначення лінії очисних вибоїв та розміщення лав у шахтному полі. Календарні плани розробки пластів. Особливості підготовки шахтних полів рудних родовищ.

*Література: № 1,3,4,6,7,9,10,12*

#### **Тема № 4. Технологія спорудження підземних гірничих виробок.**

Способи та схеми будівництва виробок. Загальні відомості про будівництво гірничого підприємства. Форми та розміри поперечних перерізів виробок. Поняття про будівництво та проведення гірничих виробок. Фази будівництва технологічної частини гірничих виробок. Вимоги техніки безпеки. Призначення і конструкція стволів шахт. Технологія проходки гирл і технологічних частин. Технологічні схеми спорудження стволів.

Процеси, засоби, механізація, організація і вимоги ПБ при будівництві горизонтальних польових виробок. Процеси, засоби, механізація, організація і вимоги ПБ при будівництві штреків по тонким та середньої потужності пластам вугілля. Процеси, засоби, механізація, організація і вимоги ПБ при будівництві штреків у потужних пластах вугілля. Процеси, засоби, механізація, організація і вимоги ПБ при будівництві похилих виробок. Особливості будівництва виробок великого перерізу. Ремонт та реконструкція горизонтальних та похилих виробок.

*Література: № 1,3,4,5,6,7,9,10,12,14*

**Тема № 5. Системи розробки.** Вимоги, які висуваються до систем розробки. Класифікація систем розробки. Фактори, які впливають на вибір систем розробки і її параметри.

Суцільні системи розробки. Суцільні системи розробки пологих пластів. Суцільні системи розробки тонких крутих пластів.

Стовпові системи розробки. Системи розробки довгими стовпами. Системи розробки довгими стовпами по падінню при горизонтальній підготовці шахтного поля. Системи розробки довгими стовпами по простяганню на пологих пластах. Стовпові системи розробки по простяганню на крутих пластах.

Комбіновані системи розробки.

Камерні системи розробки.

Смугові системи розробки.

Особливості розробки потужних пластів.

Системи розробки горизонтальними, похилими і поперечно-похилими шарами.

Комбіновані системи розробки потужних пластів з гнучким перекриттям.

Особливі випадки розробки вугільних пластів. Розробка зближених пластів. Розробка пластів схильних до динамічних проявів гірського тиску. Вимоги до технології ведення очисних робіт на викидонебезпечних пластах. Елементи технології очисних робіт на викидонебезпечних пластах. Вимоги до технології ведення робіт на пластах, схильних до гірських ударів. Вимоги до технології ведення очисних робіт на пластах, схильних до самозапалювання.

Вибір раціональної системи розробки. Економіко-матиматичне моделювання систем розробки. Конструювання варіантів системи розробки і визначення їх основних параметрів.

Технологія виймання вугілля. Класифікація технологічних схем виймання вугілля в очисному вибої. Технологія розробки пологих і крутих пластів. Гірський тиск в очисному вибої. Класифікація вміщуючих порід. Властивості вугілля як об'єкту руйнування. Класифікація способів підземного виймання вугілля. Основні процеси виймання. Керування гірським тиском.

Нетрадиційні способи розробки вугільних пластів.

Системи розробки рудних родовищ, класифікація. Камерно-стовпові системи розробки, суцільні системи розробки, камерні системи розробки, системи розробки з ліквідацією виробленого простору, системи розробки з магазинуванням руди, системи розробки з поверховим та підповерховим примусовим обваленням.

*Література: № 2,3,4,7,8,9,11,12,13*

## ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Який спосіб підготовки шахтного поля використовується при куті падіння  $\alpha=31^\circ$  та при розмірах шахтного поля  $S=7000$  м та  $H=1500$  м?
2. Який спосіб розкриття використовується при куті падіння  $\alpha=25^\circ$  та при розмірах шахтного поля  $S=6000$  м та  $H=3200$  м?
3. Який спосіб підготовки шахтного поля використовується при куті падіння  $\alpha=8^\circ$  та при розмірах шахтного поля  $S=5500$  м та  $H=3000$  м?
4. Який спосіб розкриття використовується при куті падіння  $\alpha=5^\circ$  та при розмірах шахтного поля  $S=4500$  м та  $H=2000$  м?
5. Який спосіб підготовки шахтного поля використовується при куті падіння  $\alpha=25^\circ$  та при розмірах шахтного поля  $S=5500$  м та  $H=2000$  м?
6. Який спосіб розкриття використовується при куті падіння  $\alpha=8^\circ$  та при розмірах шахтного поля  $S=6000$  м та  $H=3200$  м?
7. Який спосіб розкриття використовується при куті падіння  $\alpha=15^\circ$  та при розмірах шахтного поля  $S=4000$  м та  $H=2000$  м?
8. Який спосіб підготовки шахтного поля використовується при куті падіння  $\alpha=1^\circ$  та при розмірах шахтного поля  $S=5000$  м та  $H=2000$  м?
9. Визначити проектну потужність шахти при терміні існування  $T_n=54$  роки та промислових запасах  $Z_{np}=61$  млн.т?
10. Визначити термін існування шахти  $T_n$  при  $Z_{np}=246$  млн.т та проектній потужності  $A_{u.p.}=2,4$  млн.т/рік.

11. Визначити балансові запаси при коефіцієнті вилучення  $c_e=0,82$ , проектній потужності  $A_{ш.р.}=2,4$  млн.т/рік та терміні існування шахти  $T_p=45$  років.
12. Визначити балансові запаси при коефіцієнті вилучення  $c_e=0,85$ , проектній потужності  $A_{ш.р.}=1,5$  млн.т/рік та терміні існування шахти  $T_n=60$  років?
13. Визначити проектну потужність шахти при терміні існування  $T_n=68$  роки та промислових запасах  $Z_{пр}=126$  млн.т.
14. Визначити балансові запаси при коефіцієнті вилучення  $c_e=0,8$ , проектній потужності  $A_{ш.р.}=1,2$  млн.т/рік та терміні існування шахти  $T_p=50$  років.
15. Визначити термін існування шахти  $T_n$  при  $Z_{пр}=125$  млн.т та проектній потужності  $A_{ш.р.}=1,8$  млн.т/рік.
16. Визначити проектну потужність шахти при терміні існування  $T_n=68$  роки та промислових запасах  $Z_{пр}=126$  млн.т.
17. Яка максимально можлива довжина коротковибійних систем розробки?
18. При якому мінімальному куті нахилу лави необхідне встановлення запобіжної лебідки для утримання комбайна від сповзання?
19. Максимальна потужність пластів, на яких можливе виймання вугілля струговими установками без виконання проти викидних заходів без присутності людей в лаві?
20. Максимальна допустима смуга вугілля, що може вийматися стругами при розробці викидонебезпечних пластів?
21. Який з перерахованих типів приствольних дворів не існує? Кругові, двосторонні, петльові, човникові, тупикові.
22. Яка з перелічених виробок відноситься до розкривних? Штрек, квершлаг, бремсберг, похил.
23. Яка мінімальна можлива довжина довговибійних систем розробки?
24. Який радіус дії захисної зони при розробці зближених викидонебезпечних пластів при надробці?
25. На скільки глибина розвантажувальної щілини повинна перевищувати ширину захвату виймальної машини?
26. Яка максимальна допустима ширина захвату комбайна при розробці викидонебезпечних пластів?
27. В який блок технологічного комплексу поверхні шахти входять споруди для приймання породи?
28. Яка з перелічених виробок відноситься до підготовчих? Штрек, квершлаг, гезенк, лава, смуга.
29. На якій відстані від лави повинен знаходитись блок управління виймальної машини при суцільній системі розробки пластів, схильних до раптових викидів вугілля та газу?

- 30.Мінімальна глибина розробки, на якій можливе виникнення раптових викидів.
- 31.Яка з камер приствольного двору розташовується на головній транспортній виробці приствольного двору з найбільш інтенсивним рухом електровозів?
- 32.Яка з перелічених виробок відноситься до очисних? Штрек, квершлаг, бремсберг, гезенк, смуга.
- 33.Який з противикидних заходів не відноситься до локальних?
- 34.Від чого залежить ширина міжшахтних протипожежних ціликів?
- 35.Яка схема роботи комбайна допускається при розробці пластів, схильних до раптових викидів вугілля та газу?
- 36.В який блок технологічного комплексу поверхні шахти входить комплекс з обміну вагонеток?
- 37.Яку з перелічених виробок проходять за падінням пласта для спуску копалин з вищележачих на нижчележачі горизонти під дією власної ваги? Гезенк, штрек, скат, бремсберг.
- 38.Яка максимальна глибина розвантажувальних пазів?
- 39.Яка мінімально можлива довжина довговибійних систем розробки?
- 40.При якому мінімальному куті нахилу лави необхідне встановлення запобіжної лебідки для утримання комбайна від сповзання?

## **ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ЗАОЧНИКІВ**

Контрольна робота складається з теоретичної і практичної частин. Для виконання теоретичної частини необхідно відповісти на контрольні питання згідно варіанта. Номери питань наведено у табл. 1.

Практична частина складається з розрахункової роботи, яка в свою чергу поділяється на три етапи. *Перший етап* – підрахунок промислових запасів, терміну служби шахти та вибір способу підготовки шахтного поля. Цей етап здійснюється згідно методичних вказівок [15] за варіантами наведеними у вказівках.

*Другий етап* – обґрунтування розмірів поперечного перерізу польового штрека, способу руйнування порід та технологічної схеми проведення виробки,

конструкції, матеріала та шаг кріплення та укладки шпал, а також розрахунок основних техніко-економічних показників проведення. Цей етап здійснюється згідно навчального посібника [3]. Варіанти завдання наведено в табл.1.

*Третій етап* – Визначення навантаження на очисний вибій за продуктивністю виїмкових машин та максимально-допустимого навантаження на вибій за газовим фактором. Визначення оптимальних розмірів виїмкового поля. Розрахунок довжини лави за техніко-організаційними чинниками. Цей етап здійснюється також згідно [3]. Вхідні данні для цієї роботи беруться з першої частини.

Таблиця 1

Варіанти завдання для контрольної роботи

Варіант	Номери контрольних питань	Завдання для розрахунків							
		Тип конвейеру	Тип електровозу/ вагону	Кількість колій	Коефіцієнт міцності порід за Протодьяконовим	Строк служби виробки, років	Довжина виробки, м	Категорія шахти за газом	Кількість вугілля, що транспортується, т/добу
1.	1,9,17,32,40	ЛТ-100	ВГ-2,5	1	5	5	500	II	1000
2.	2,10,18,33,39	-	ВГ-3,3	1	6	7	200	I	1200
3.	3,11,19,34,38	-	ВГ-2,5	2	4	3	150	III	1600
4.	4,12,20,35,17	2ЛТ100	ВГ-2,5	1	7	10	900	IV	1300
5.	5,13,21,36,18	ЛТ-80	ВГ-2,5	1	10	5	300	II	1400
6.	6,14,22,37,19	-	ВГ-3,3	1	4	8	400	IV	800
7.	7,15,23,38,20	-	ВГ-2,5	2	12	6	900	III	1600
8.	8,16,24,39,21	ЛТ-100	ВГ-2,5	1	8	5	160	IV	2000
9.	1,13,25,40,22	-	ВГ-2,5	2	4	7	550	II	1800
10.	2,14,26,17,23	ЛТ-80	ВГ-1,6	1	5	5	370	I	1500
11.	3,15,27,18,24	-	ВГ-1,6	2	16	10	450	II	1300
12.	4,12,28,19,25	ЛТ-80	ВГ-2,5	1	10	5	160	IV	2000
13.	5,11,29,20,40	-	ВГ-2,5	2	4	10	900	IV	1300
14.	6,10,30,21,38	ЛТ-100	ВГ-2,5	1	8	3	150	III	1600



15.	7,9,31,22,39	-	ВГ-3,3	1	6	10	450	II	1300
-----	--------------	---	--------	---	---	----	-----	----	------

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Технологія підземної розробки пластових родовищ корисних копалин. Частина I. / Під заг. ред. Дорохова Д.В. – Донецьк: РВВ ЖДТУ, 2005.
2. Технологія підземної розробки пластових родовищ корисних копалин. Частина II. / Під заг. ред. Дорохова Д.В. – Донецьк: РВВ ЖДТУ, 2005.
3. Бакка М.Т., Мілевич В.М., Редчиць В.С. Практикум з технології розробки родовищ підземним способом. – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2005.
4. Сыркин П.С., Мартыненко И.А., Удовиченко В.М. Шахтное и подземное строительство. Проектирование и строительство горных предприятий: Учеб. пособие/ Шахтинский ин-т ЮРГТУ. Новочеркасск: ЮРГТУ, 2001. 522 с.
5. Сыркин, П. С., Ягодкин И. А., Мартыненко И.А. Технология строительства вертикальных стволов. - М. : Недра, 1997. - 456 с.
6. Сыркин П.С., Мартыненко И.А., Данилкин М.С. Шахтное и подземное строительство. Технология строительства горизонтальных и наклонных выработок. Учебное пособие. Шахтинский институт ЮРГТУ. Новочеркасск: ЮРГТУ, 2002. 430 с.
7. Вяльцев М.М. Технология строительства горных предприятий в примерах и задачах: учебн. пособие для ВУЗов. – М.: Недра, 1989. – 240 с.
8. Борисенко Г.С. Технология подземной разработки рудных месторождений – М.: Недра, 1987.
9. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых: Учебник для вузов. /Бондаренко В.И., Кузьменко А.М., Грядущий Ю.Б., Колоколов О.В., Харченко В.В., Табаченко Н.М., Почепов В.Н. – Днепропетровск, 2002. - 730 с.
10. Бабиюк Г.В. Процессы горнопроходческих работ/ Учебн. пособ. – Алчевск: ДГМИ, 2003 – 360с.
11. Кияшко И.Я. Процессы подземных горных работ – К.: Вища школа, 1992.
12. Панасюк А.В. Методичні вказівки до теоретичного, практичного та самостійного вивчення дисципліни “Геотехнології гірництва (ПГР)” для студентів, що навчаються за напрямом підготовки напряму 6.050301 “Гірництво” (денної та заочної форм навчання). – Житомир: ЖДТУ, 2012. – 18 с.
13. Панасюк А.В., Левицький В.Г. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з предмету “Геотехнології гірництва (ПГР)” для студентів, що навчаються за напрямом підготовки напряму 6.050301

«Гірництво» (денної та заочної форм навчання). – Житомир: ЖДТУ, 2012. – 48 с.

14. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию по дисциплине «Технология и механизация строительства горных выработок» /для студентов специализации 7.090303 – Ш/ Сост. С.В.Борщевский, В.В.Левит, К.Н.Лабинский, И.В.Купенко, А.Н.Шкуматов, Е.Б. Николаев, В.Г.Ефимов, А.В.Скобенко, А.Е. Григорьев, А.Ю. Прокопов – Донецк: ДонНТУ, 2006 – 68 с.
15. «Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Основи гірничого виробництва» для студентів гірничо-екологічного факультету за напрямом підготовки 6.050301 «Гірництво» / Хоменчук О.В., Кодунов Б.О., Носач О.К. – Житомир: ЖДТУ, - 2014. - 20 с.»

#### **Допоміжна**

16. ЕниР. Сборник ЕЗ6. Горнопроходческие работы. Вып. I. Строительство угольных шахт и карьеров/Госстрой СССР. – М.: Строй-издат, 1988. – 208 с.
17. Типовые сечения горных выработок, закрепленных бетоном и искусственным камнем: В 3 т. – М.: Недра, 1971. – Т. 1-3.
18. Бурчаков А.С., Гринько Н.К., Черняк И.Л. Процессы подземных горных работ – М.: Недра, 1976.
19. Машины и оборудование для очистных и проходческих работ. Отраслевой каталог/ часть II. Оборудование для проходческих работ. – М., ЦНИЭИ, Уголь, 1990.
20. Техника и технология горноподготовительных работ в угольной промышленности/Под ред. Э.Э. Нильвы. – М.: Недра. – 315 с. – 148 с.
21. Машины и оборудование для шахт и рудников/С.Х. Клорикьян, В.В. Старичев, М.А. Сребный и др. – М.: МГГУ, 1994. – 471 с.
22. Бака М.Т., Лягутко А.С., Пчолкін Г.Д. Основи гірничого виробництва: Навч. посібник – Житомир, ЖДТУ 1999.
23. Кириченко М. Т., Кузьменко О. Х. Основи гірничого виробництва: Навч. посібник – Житомир, ЖДТУ 2003.