

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «СУЧАСНІ ЕНЕРГОМЕХАНІЧНІ КОМПЛЕКСИ ДЛЯ БУРОПІДРИВНИХ РОБІТ»



Ступінь освіти	магістр
Спеціальність	184 Гірництво
Освітня програма	
Тривалість викладання	весняний семестр (3, 4 чверті)
Кількість кредитів	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Заняття:	
лекції:	2 години
практичні заняття:	1 година
Мова викладання	українська

**Консультації:** за окремим розкладом, погодженим зі здобувачами вищої освіти

**Онлайн-консультації:** Microsoft Teams – група «Сучасні енергомеханічні комплекси для буропідричних робіт»

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=5665>

Кафедра, що викладає Транспортних систем та енергомеханічних комплексів



**Викладач:**

**Кононенко Максим Миколайович**

Професор, докт. техн. наук

**Персональна сторінка**

<https://tst.nmu.org.ua/ua/profesor.php>

**Е-mail:**

[kononenko.m.m@nmu.one](mailto:kononenko.m.m@nmu.one)

## **1. Анотація до курсу**

У межах курсу «Сучасні енергомеханічні комплекси для буропідривних робіт» здобувачі продовжують формувати інтегральну та спеціальні (фахові) компетентності, особисті та професійні уміння й навички, а саме: оцінювати підривні властивості вибухових речовин, розуміти дію вибуху в гірській породі, використовувати сучасні енергомеханічні комплекси для виконання буропідривних робіт на гірничих підприємствах.

## **2. Мета та завдання курсу**

**Мета дисципліни** – полягає у формуванні умінь та компетенцій для забезпечення сучасного розуміння процесу руйнування масиву гірських порід вибухом, надання майбутнім фахівцям інженерно-технічних знань і практичних умінь використання сучасних енергомеханічних комплексів для виконання буропідривних робіт на гірничих підприємствах.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

### **Завдання курсу:**

– сформувати у здобувачів вищої освіти цілісну картину про механізми руйнування порід під дією вибуху та використання сучасних енергомеханічних комплексів для виконання буропідривних робіт на гірничих підприємствах;

– ознайомити з загальними відомостями про вибухові речовини, методи оцінки їх підривних властивостей, різноманітням промислових вибухових речовин, способами та засобами висадження зарядів, дією вибуху в гірській породі, параметрами буропідривних робіт у підземних виробках та при видобуванні корисних копалин, використання сучасних енергомеханічних комплексів для виконання буропідривних робіт на гірничих підприємствах;

– формувати у студентів дослідницькі уміння, досвід роботи з навчальною та науковою літературою, довідковими і періодичними виданнями, розрахунковими модулями та програмними продуктами й іншими джерелами інформації;

– навчити здобувачів вищої освіти виконувати практичне використання сучасних енергомеханічних комплексів для виконання буропідривних робіт на гірничих підприємствах.

## **3. Результати навчання**

Уміти обирати та застосовувати промислові вибухові матеріали для конкретних умов використання, розраховувати параметри буропідривних робіт у підземних виробках та при видобування корисних копалин, використовувати сучасні енергомеханічні комплекси для виконання буропідривних робіт, обґрунтовувати інженерні рішення.

## 4. Структура курсу

### ЛЕКЦІЇ

#### 1. Загальні відомості про буропідривні роботи (БПР)

- 1.1. Загальні відомості про вибух і вибухові речовини
- 1.2. Класифікація вибухових речовин
- 1.3. Швидкість детонації. Працездатність. Бризантна дія вибухових речовин
- 1.4. Промислові вибухові хімічні сполук
- 1.5. Компоненти механічних вибухових сумішей
- 1.6. Промислові механічні вибухові суміші
- 1.7. Емульсійні вибухові речовини

#### 2. Способи ініціювання зарядів вибухових речовин

- 2.1. Вогневе, електровогневе та електричне висадження
- 2.2. Висадження детонувальним шнуром
- 2.3. Неелектричні системи ініціювання зарядів
- 2.4. Безполум'яне висадження зарядів

#### 3. Дія вибуху при руйнуванні гірських порід

- 3.1. Основні поняття дії вибуху
- 3.2. Функція показника дії вибуху
- 3.3. Механізм руйнування гірських порід вибухом
- 3.4. Принципи розрахунку зарядів

#### 4. Енергомеханічні комплекси для БПР при проведенні гірничих виробок

- 4.1. Параметри БПР при проведенні горизонтальних та похилих виробок
- 4.2. Комплекси гірничого обладнання для проведення горизонтальних виробок
- 4.3. Особливості БПР при проведенні вертикальних виробок
- 4.4. Енергомеханічне обладнання для проведення вертикальних виробок

#### 5. Сучасні енергомеханічні комплекси для підземного видобування руд

- 5.1. Підсікання, відрізання та відбивання запасів у видобувних блоках
- 5.2. Доставка відбитої корисної копалини у межах блоку
- 5.3. Комплекси самохідного бурового, зарядного та доставного обладнання

#### 6. Енергомеханічне обладнання для БПР на відкритих гірничих роботах

- 6.1. Параметри свердловинних зарядів
- 6.2. Енергомеханічні комплекси бурового обладнання
- 6.3. Комплекси зарядного обладнання

#### 7. Заходи безпеки при виконанні БПР

- 7.1. Загальні вимоги щодо безпечної технології та організації БПР
  - 7.1.1. Вимоги до персоналу
  - 7.1.2. Поводження з вибуховими матеріалами під час підготовки та проведення підривних робіт
  - 7.1.3. Поводження із засобами ініціювання під час підривних робіт
  - 7.1.4. Додаткові вимоги до поведження з вибуховими матеріалами під час

підривних робіт у гірничодобувній промисловості та на об'єктах будівництва

7.1.5. Вимоги безпеки до зарядного, доставного та змішувального устаткування

7.2. Вимоги безпеки при виконанні БПР для проведення гірничих виробок

7.3. Вимоги безпеки під час механізованого заряджання вибухових речовин у підземних виробках

## **ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ**

1. Визначення тривалості часу буріння шпурів перфораторами

2. Визначення тривалості часу буріння шпурів установками бурильними шахтними

3. Визначення тривалості часу механізованого заряджання шпурів при проведенні гірничих виробок

4. Визначення тривалості часу навантаження гірської маси вантажно-доставними машинами

5. Визначення тривалості часу буріння штангових шпурів або свердловин буровими верстатами

6. Визначення тривалості часу механізованого заряджання штангових шпурів або свердловин зарядними машинами

7. Визначення тривалості часу доставки руди у блоці вантажно-доставними машинами

8. Визначення тривалості часу випуску та доставки руди вібраційними установками або живильниками

## 5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення\*

Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс 365.

Використовуються інструментальна база випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання, дистанційна платформа Moodle.

## 6. Система оцінювання та вимоги

**6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:**

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90–100	відмінно
74–89	добре
60–73	задовільно
0–59	незадовільно

**6.2.** Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше як 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
60	40	20	<b>100</b>

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі контрольної тестової роботи, яка містить 30 запитань.

### 6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

**30 тестових завдань** з чотирма варіантами відповідей, 1 правильна відповідь оцінюється у 2 бали (разом 60 бал). Опитування за тестом проводиться з використанням технології Microsoft Forms Office 365.

### 6.4. Критерії оцінювання практичної роботи

За кожну практичну роботу здобувач вищої освіти може отримати наступну кількість балів:

**40 балів:** отримано правильну відповідь (згідно з еталоном), використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

**30 балів:** отримано правильну відповідь з незначними неточностями згідно з еталоном, відсутня формула та/або пояснення змісту окремих складових, або не зазначено одиниці виміру.

**20 балів:** отримано неправильну відповідь, проте використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

**10 балів:** отримано неправильну відповідь, проте використано формулу без пояснень змісту окремих її складових та не зазначено одиниці виміру.

**0 балів:** наведено неправильну відповідь, до якої не надано жодних пояснень.

## **7. Політика курсу**

### **7.1. Політика щодо академічної доброчесності**

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням «Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка».

[https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/Положення про систему запобігання та виявлення плагіату.pdf](https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Положення_про_систему_запобігання_та_виявлення_плагіату.pdf)

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

### **7.2. Комунікаційна політика**

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

### **7.3. Політика щодо перескладання**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

### **7.4 Політика щодо оскарження оцінювання**

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

### **7.5. Відвідування занять**

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в

університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбутись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

## 8. Рекомендовані джерела інформації

### Базові

1. Симанович Г.А. Руйнування гірських порід вибухом: навч. посіб. / Г.А. Симанович, О.Є. Хоменко, М.М. Кононенко; Міністерство освіти і науки України; Національний гірничий університет. – Д.: НГУ, 2014. – 207 с. Електронний ресурс: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/146541>

2. Хоменко О.Є. Процеси підземної розробки рудних родовищ: підручник / О.Є. Хоменко, М.М. Кононенко, А.В. Косенко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2022. – 206 с. <https://doi.org/10.33271/dut.002> Електронний ресурс: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/160413>

3. Хоменко О.Є. Технологія підземної розробки рудних родовищ: підручник / О.Є. Хоменко, М.М. Кононенко, М.В. Савченко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2018. – 450 с. <https://doi.org/10.33271/dut.001> Електронний ресурс: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/153768>

4. Правила безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення. – Затв. Наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України 12.06.2013. – К.: Норматив, 2013. – 127 с. Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1127-13#Text>

5. Геомеханіка створення підземної інфраструктури при видобуванні руд із застосуванням емульсійних вибухових речовин: монографія / М.М. Кононенко, О.Є. Хоменко, І.Л. Коваленко, І.Г. Миронова, А.В. Косенко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: Журфонд, 2024. – 252 с. <https://doi.org/10.33271/dut.006>

### Додаткові

1. Kononenko, M., Khomenko, O., Cabana, E., Mirek, A., Dyczko, A., Prostański, D., Dychkovskyi, R. (2023). Using the methods to calculate parameters of drilling and blasting operations for emulsion explosives. *Acta Montanistica Slovaca*, 28(3), 655–667. <https://doi.org/10.46544/ams.v28i3.10>

2. Kononenko, M., Khomenko, O., Savchenko, M., Kovalenko, I. (2019). Method for calculation of drilling-and-blasting operations parameters for emulsion explosives. *Mining of Mineral Deposits*, 13(3), 22-30. <https://doi.org/10.33271/mining13.03.022>

3. Khomenko, O., Kononenko, M., Myronova, I., & Savchenko, M. (2019). Application of the emulsion explosives in the tunnels construction. *E3S Web of Conferences*, 123, 01039. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912301039>

4. Параметри буропідривних робіт для проведення гірничих виробок / М.М. Кононенко, О.Є. Хоменко, Є.О. Коробка // Фізико-технічні проблеми гірничого виробництва. – 2021. – № 23. – С. 54-71. <https://doi.org/10.37101/ftpgp23.01.004>

5. Kononenko M., Khomenko O. (2021). New theory for the rock mass destruction by blasting. Mining of Mineral Deposits. 15(2), 111-123. <https://doi.org/10.33271/mining15.02.111>

6. Kononenko M., Khomenko O., Myronova I., Kovalenko I. (2022). Economic and environmental aspects of using mining equipment and emulsion explosives for ore mining. Mining Machines, 40(2), 88-97. <https://doi.org/10.32056/KOMAG2022.2.4>

7. Kononenko, M., Khomenko, O., Kosenko A., Myronova I., Bash V. & Pazynich Yu. (2024). Raises advance using emulsion explosives. E3S Web of Conferences, 526, 01010. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202452601010>