

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Пневматичні конструкції в гірництві»



Ступінь освіти	бакалавр
Спеціальність	263 Цивільна безпека
Освітня програма	Цивільна безпека
Тривалість викладання	весняний семестр
Кількість кредитів	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Заняття:	
лекції:	2 години
практичні:	1 година
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=6863>

Кафедра, що викладає   Транспортних систем та та енергомеханічних комплексів (ТСЕМК)



**Викладач:**

**Ширін Леонід Никифорович**

Професор, доктор техн. наук, професор кафедри ТСЕМК

**Персональна сторінка**

<http://tst.nmu.org.ua/ua/Prepodavатели/Shirin.php>

**E-mail:**

[shyrin.l.n@nmu.one](mailto:shyrin.l.n@nmu.one)

### 1. Анотація до курсу

Пневматичні конструкції в гірництві – комплекс технічних і технологічних рішень, направлених на підвищення ефективності розробки родовищ корисних копалин та забезпечення безпечних умов праці. Ініціатива створення спеціальних видів пневматичних конструкцій і впровадження їх в якості кріплення в очисних вибоях тонких крутих пластів належить ДГІ. Накопичений досвід впровадження конструкцій з м'яких оболонок на крутих пластах було поширено на пологих, а також в суміжних галузях гірництва. В умовах сьогодення різновиди пневматичних конструкцій використовують для закладання виробленого простору та ізоляції робочих виробок від зон газодинамічних явищ.

Програма навчальної дисципліни «Пневматичні конструкції в гірництві» передбачає ознайомлення здобувачів вищої освіти з традиційними технологіями використання м'яких оболонок в гірництві та перспективними напрямками їх застосування в суміжних галузях.

### 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** - формування компетентностей здобувачів вищої освіти щодо проектування енергозберігаючих технологічних схем розробки родовищ корисних копалин на базі

використання пневматичних конструкцій (ПК) нового покоління, адаптованих до реальних умов гірничого виробництва.

#### **Завдання курсу:**

- ознайомити здобувачів вищої освіти з історією створення пневматичних конструкцій для гірництва
- розглянути новітні технологічні рішення щодо використання ПК на зарубіжних підприємствах вугільної галузі та гірничо-металургійного комплексу;
- уявити особливості експлуатації пневматичних конструкцій та методи розрахунку їх експлуатаційних параметрів;
- оцінити межі ефективного використання нових зразків пневматичних конструкцій на вітчизняних гірничодобувних підприємствах;

### **3. Результати навчання:**

Вивчаючи цей курс студенти повинні:

- засвоїти функції і межі ефективного використання ПК в умовах інтенсивного розвитку гірничого виробництва;
- володіти навичками аналізу, синтезу і раціонального вибору сучасних зразків ПК та адаптації їх до реальних умов гірничого виробництва;
- проектувати технологічні схеми використання ПК для охорони виробок в умовах інтенсифікації гірничих робіт;
- проектувати технологічні схеми використання м'яких оболонок для переходу геологічних порушень та зон газодинамічних явищ;
- обґрунтовувати силові параметри і пневматичних конструкцій для різних умов їх використання;
- проектувати інтегровані схеми постачання матеріалів і обладнання до очисних і підготовчих вибоїв шахти
- розуміти принципи забезпечення конкурентоспроможності існуючих транспортних засобів на різних етапах їх життєвого циклу.

### **4. Структура курсу**

<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>80</b>
<b>1. Вступ. Загальні відомості про пневматичні конструкції</b>	6
1.1 Історія створення пневматичних конструкцій для гірництва	
<b>2. Особливості технології розробки тонких крутих пластів</b>	6
2.1 Сфери використання м'яких пневматичних оболонок	
<b>3. Типи пневматичних конструкцій</b>	8
3.1 Форми м'яких пневматичних оболонок	
3.2 Технологія виготовлення м'яких пневматичних оболонок	
3.2 Конструктивні особливості пневматичних конструкцій з рукавних тканин	
<b>4. Технологія кріплення очисних виробок м'якими оболонками</b>	8
4.1 Параметри кріплення лав пневматичними кострами	
4.2 Організація робіт в комбайнових і молоткових лавах	
4.3 Досвід охорони пластових виробок на пологих пластах	

<b>5. Технологія використання м'яких оболонок для запобігання висипання вугілля</b>	8
<b>6. Технологічні схеми переходу геологічних порушень з використанням м'яких оболонок</b>	8
<b>7. Напрями використання м'яких оболонок на вугільних і рудних родовищах</b> 7.1 Надувні перемички для тимчасової ізоляції виробок 7.2 Шахтні пневматичні перемички при ліквідації пожерів 7.3 Пневматичні кріплення для спорудження закладочного масиву	10
<b>8. Механізовані пневматичні кріплення</b> 8.1 Механізовані пневматичні кріплення типу КМП 8.2 Принципи дії, параметри і конструкція кріплення ПКЖ-1 8.3 Особливості дії силових елементів при вибухових роботах	16
<b>9. Перспективні напрями використання пневматичних конструкцій</b>	10
<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>40</b>
1. Аналіз технічних рішень щодо використання шахтних кріплень з м'яких оболонок	8
2. Визначення форм і конструктивних параметрів пневматичних конструкцій відносно технологічного їх призначення	8
3. Визначення експлуатаційних параметрів пневматичних конструкцій в типових умовах експлуатації	8
4. Оцінка показників ефективної роботи пневматичних конструкцій в екстремальних умовах експлуатації.	8
5. Пошук технічних рішень щодо поширення функцій пневматичних конструкцій та області ефективного їх використання	8
<b>РАЗОМ</b>	<b>120</b>

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

Технічні засоби навчання:  
Дистанційна платформа MOODL.

### **6. Система оцінювання та вимоги**

6.1. Навчальні досягнення студентів за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Сума балів за навчальні досягнення студента	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
0-59	незадовільно

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

Поточна успішність складається з успішності за два колоквиуми (кожний максимально оцінюється у 15 балів) та оцінок за роботу на семінарських/практичних заняттях (оцінюється 14 занять, участь у занятті максимально може принести студентові 5 балів). Отримані бали за колоквиуми та семінарські/практичні заняття додаються і є

підсумковою оцінкою за вивчення навчальною дисципліни. Максимально за поточною успішністю студент може набрати 100 балів.

<b>Підсумкове оцінювання (якщо студент набрав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку)</b>	Екзамен відбувається у формі письмового іспиту, екзаменаційні білети являють 1 відкрите запитання та три завдання для практичного виконання. Правильна відповідь на відкрите запитання оцінюється у 25 балів, правильно виконане практичне завдання оцінюється у 25 балів. Відкриті запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними відповідями. Максимальна кількість балів за екзамен: 100
<b>Практичні / Семінарські заняття</b>	Розв'язання задач. Оцінюється у 70 балів (7 занять×10 балів/заняття).
<b>Колоквіуми</b>	Презентації власних досліджень з використанням ІТ. Максимально оцінюються у 30 балів (2 колоквіуми×15балів/колоквіум).

### 6.3 Критерії оцінювання *розв'язання задач*.

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

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

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

**2 бали:** отримано неправильну відповідь, проте не використано формулу з поясненням змісту окремих її складових та/або не зазначено одиниці виміру.

**1 бал:** наведено неправильну відповідь, до якої не надано жодних пояснень.

### 6.4. Критерії оцінювання *дискусій*:

**5 балів:** активна участь у дискусії (виступи, коментарі, активне слухання), володіння навчальним матеріалом, наведення аргументованих відповідей із посиланням на джерела.

**4 бали:** активна участь у дискусії (виступи, коментарі, активне слухання), володіння навчальним матеріалом з незначними помилками за сутністю обговорюваних питань.

**3 бали:** активна участь у дискусії (виступи, коментарі, активне слухання) без достатнього володіння навчальним матеріалом, що має стосунок до теми обговорення.

**2 бали:** залученість до дискусії викладачем, неуважність, відсутність достатніх знань про предмет обговорення.

**1 бал:** залученість до дискусії викладачем, небажання брати участь в дискусії, відсутність достатніх знань про предмет обговорення.

## 1. Політика курсу

**7.1. Політика щодо академічної доброчесності.** Академічна доброчесність студентів є важливою умовою для опанування результатів 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". [http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/System\\_of\\_prevention\\_and\\_detection\\_of\\_plagiarism.pdf](http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf).

У разі порушення студентом 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.**

Студенти повинні мати активовану університетську пошту.

Обов'язком студента є перевірка один раз на тиждень (щонеділі) поштової скриньки на Офіс365 та відвідування групи у Viber, перегляд новин на Телеграм-каналі.

Протягом тижнів самостійної роботи обов'язком студента є робота з дистанційним курсом «Інноваційні заходи в системі підготовки газу до транспортування» ([www.do.nmu.org.ua](http://www.do.nmu.org.ua))

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. Відвідування занять.**

Для студентів денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, відрядження, які необхідно підтверджувати документами у разі тривалої (два тижні) відсутності. Про відсутність на занятті та причини відсутності студент має повідомити викладача або особисто, або через старосту. Якщо студент захворів, ми рекомендуємо залишатися вдома і навчатися за допомогою дистанційної платформи. Студентам, чий стан здоров'я є незадовільним і може вплинути на здоров'я інших студентів, буде пропонуватися залишити заняття (така відсутність вважатиметься пропуском з причини хвороби). Практичні заняття не проводяться повторно, ці оцінки неможливо отримати під час консультації, це саме стосується і колоквиумів. За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись дистанційно - в онлайн-формі, за погодженням з викладачем.

**7.4 Політика щодо оскарження оцінювання.** Якщо студент не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

**7.5. Бонуси.** Студенти, які регулярно відвідували лекції (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та мають написаний конспект лекцій отримують додатково 2 бали до результатів оцінювання до підсумкової оцінки.

**7.6. Участь в анкетуванні.** Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії студентам буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Інноваційні заходи в системі підготовки газу до транспортування».

## 8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Правила безпеки у вугільних шахтах. НПАОП 10.0-1.01-10. / Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0398-10#Text>.
2. Бондаренко, В.І. (2020) Вугільна шахта : підручник / В. І. Бондаренко, В. Ю. Медяник, М. К. Руденко, І. А. Ковалевська; М-во освіти і науки України, Нац. тех. ун-т "Дніпровська політехніка". - Дніпро : ЛізуновПрес, 2020. - 357 с. <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/155797>.
3. 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.
4. Проектування систем вугільних шахт, що розробляють круті та круто похилі пласти: монографія / Гребьонкін С.С., Бондаренко В.І., Демченко Ю.І. і др.; за загальн. ред. Гребьонкіна С.С. та Бондаренко В.І. – Донецьк: ВІК, 2012. – 311 с.
5. СОУ 10.1.00185790.011:2007. Підготовчі виробки на пологих пластах. Вибір кріплення, способів і засобів охорони [Текст] / Мінпаливенерго України. – Київ, 2007. – 113с.
6. Ширін Л.Н., & Єгорченко Р.Р. (2022). Вдосконалення методів технічного обслуговування та реновації шахтних дегазаційних газопроводів. Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля НАН України, №25 – 65 – 74 с. <https://doi.org/10.33839/2708-731X-25-1-74-82>.
7. Ширін Л.Н. Наукові основи технології суцільного вилучення крутоспадних рудних тіл на базі застосування механізованого пневматичного кріплення //Стан та перспективи застосування м'яких оболонки на підземних гірничих роботах.- Дніпропетровськ: ДГІ, 1991. - С. 11 - І5.
8. Crouch T. Launching the Balloon Era, 2017.-10 p.: <https://airandspace.si.edu/stories/editorial/launching-balloon-era>
9. History. First experiments with pneumatic structures: <https://sites.google.com/site/pneumaticstructures/history>