

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## «Управління стійкістю відвалів і бортів кар'єру»



Рівень вищої освіти ....	магістр
Освітня програма .....	відкрита розробка родовищ
Тривалість викладання	2 семестр
Заняття:	II семестр
лекції:	за розкладом
практичні заняття:	за розкладом
Мова викладання .....	Українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3601>

Кафедра, що викладає Відкритих гірничих робіт

**Консультації:** Час уточнюється та погоджується між студентами та викладачем, ауд. 1/25, 7/411 (лекції), ауд. 5/46, 7/409, 7/411 (практика)

**Викладачі:**



**Адамчук Андрій Андрійович**  
канд. техн. наук

**Персональна сторінка**

[https://vgr.nmu.org.ua/ua/Spivrobotniki/docenti\\_kafedry/Adamchuk.php](https://vgr.nmu.org.ua/ua/Spivrobotniki/docenti_kafedry/Adamchuk.php)

**E-mail:**

[adamchuk.a.a@nmu.one](mailto:adamchuk.a.a@nmu.one)



**Чебанов Максим Олександрович**  
Доктор-філософії, доцент

**Персональна сторінка:**

[https://vgr.nmu.org.ua/ua/Spivrobotniki/docenti\\_kafedry/chebanov.php](https://vgr.nmu.org.ua/ua/Spivrobotniki/docenti_kafedry/chebanov.php)

**E-mail:**

[Chebanov.M.O@nmu.one](mailto:Chebanov.M.O@nmu.one)

### 1. Анотація до курсу

*Управління стійкістю відвалів і бортів кар'єру* – це дисципліна, яка знайомить студента з інженерними методами розрахунку стійкості відвалів і бортів кар'єру та управління стійкістю гірського масиву під час розробки родовища відкритим способом. Для отримання практичних навичок пропонується виконання індивідуальних завдань з розрахунку основних параметрів стійкості відвалів і бортів кар'єру, розглядається принцип управління стійкістю гірського масиву, його керованої деформації.

## 2. Мета та завдання курсу

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо проектування стійких укосів бортів, відвалів і гірничих виробок на кар'єрах та їх експлуатації в умовах стійкого стану і управління процесами, що задіяні в технології видобутку корисних копалин для досягнення потрібної стійкості.

### **Завдання курсу:**

- знайомство з методами розрахунку стійкості відвалів і бортів кар'єру та управління стійкістю гірського масиву на основі його геологічних та фізико-механічних показників;
- виконання інженерних робіт з проектування стійких укосів бортів, відвалів і гірничих виробок на кар'єрах;
- оволодіння основами вирішення комплексних проблем екологічної безпеки об'єктів відкритих гірничих робіт;
- прийняття раціональних технологічних рішень щодо стійкості гірських масивів при відкритому видобутку корисних копалин.

## 3. Результати навчання:

- здатність до проведення передпроектних наукових досліджень щодо обґрунтування можливості та доцільності створення ефективних і безпечних схем та систем для відкритої розробки корисних копалин на основі методик оцінки стійкості стану гірських масивів;
  - проводити передпроектні наукові дослідження щодо обґрунтування можливості та доцільності створення ефективних і безпечних схем і систем для відкритої розробки корисних копалин на основі методик оцінки стійкості стану гірських масивів;
  - вміти обирати оптимальні рішення по визначеним критеріям в ускладнених гірничо-геологічних ситуаціях, володіти методами та засобами математичного моделювання схем і систем для відкритої розробки природних корисних копалин з забезпеченням стійкого функціонування гірських масивів;
  - володіти основами вирішення комплексних інженерних проблем в області екологічної безпеки об'єктів відкритих гірничих робіт;
  - володіти методами прогнозування технологічних параметрів схем і систем відкритих гірничих робіт, методами і технологіями регулювання процесів розробки родовищ в складних геологічних умовах для забезпечення стійкості гірських масивів;
  - володіти методами управління станом масивів гірських порід на основі геологічних та фізико-механічних показників гірського масиву, критеріїв стійкості його та оптимальності технологічних рішень;
  - вміти здійснювати раціональне природокористування з забезпеченням стійкості гірських масивів при відкритому видобутку корисних копалин;
- Після проходження лекційного курсу у письмовій формі формуються відповіді на запитання відкритих питань за відповідною темою.

При практичному оволодінні дисципліни студент повинен показувати послідовність прийняття рішень при виконанні завдань відповідно до свого варіанта. При цьому змістовно описується процедура, послідовність розв'язання поставленого питання, застосування методів і методик прийняття рішень, створення креслень на основі розрахунків. У ході підготовки звіту з практичних робіт дотримуватися простого, лаконічного і грамотного стилю викладу своїх думок, розрахунків, доповнених відповідними кресленнями.

## 4. Структура курсу.

### ЛЕКЦІЇ

#### 1. Загальні поняття про управління стійкістю уступів, бортів і відвалів.

Вимоги до безпечного функціонування бортів, відвалів, уступів

Основні задачі по забезпеченню стійкості гірських масивів на відкритих розробках

Властивості масивів гірських порід

Властивості порід, що регулюють їх поведінку в масиві

#### 2. Напружений стан масиву і умови рівноваги укосів

Напруження в гірських масивах

Закон Мора - Кулона

Рівняння рівноваги в масиві гірських порід

Стан масивів відповідно до їх рівноваги

#### 3. Техногенні фактори стійкості відвалів і бортів кар'єрів

Види підземних вод та їх дія на стійкість масивів

Кліматичні фактори і їх вплив на гірські масиви

Гідростатичний та гідродинамічний тиск

Техногенні фактори, які викликають деформації масивів

Види і характеристика деформацій укосів на кар'єрах

Нагляд за стійкістю укосів в кар'єрах

Паспортизація деформацій

#### 4. Методика визначення характеристик зчеплення, внутрішнього тертя та щільності гірничих масивів

Визначення характеристик міцності гірських масивів в твердих породах

Визначення характеристик міцності в масивах зв'язних і сипучих порід

Характеристики зчеплення, внутрішнього тертя та щільності в умовах

складноструктурних масивів та їх обводненості

#### 5. Побудова положення поверхні ковзання в гірничих масивах

Поверхня ковзання при укосних масивах сипучих порід

Поверхня ковзання в масивах зв'язних порід

Побудова поверхні ковзання в тріщинуватих масивах твердих та складно структурних масивах порід

#### 6. Управління станом гірського масиву на кар'єрах

Метод дотичних напружень для розрахунку стійкості

Основні особливості застосування методу багатокутника сил

Метод розрахунку за граничною рівновагою сил по круглоциліндричній поверхні ковзання

Управління стійкістю масивів технологічними і інженерними способами, осушування гірських масивів

### ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1. Методика визначення кута укосу та висоти стійкого багатоярусного відвалу на стійкій основі

2. Методика розрахунку стійкості відвалів і бортів кар'єрів згідно до типових схем при різних умовах залягання порід та поверхонь ослаблення в гірських масивах

3. Управління стійкістю відвалів технологічними та інженерними способами

4. Керування зрушення уступів і відвалів різними методами

5. Управління станом внутрішнього відвалу твердих порід при формуванні його одним високим ярусом у виробленому просторі кар'єру

6. Управління станом гірського масиву на прикладі існуючих гірничодобувних підприємств

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

1. На лекційному курсі використовуються стельовий проектор та настінний екран, комп'ютер з програмним забезпеченням і презентації в PowerPoint.
2. На практичних заняттях використовується:
  - викладачем для демонстрації роботи програмного забезпечення стельовий проектор та настінний екран, комп'ютер з програмним забезпеченням;
  - студентами для отримання практичних навичок комп'ютери 12 од. з встановленим програмним забезпеченням.

## 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.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
50	50	20	<b>100</b>

Підсумковий контроль відбувається у формі письмової роботи.

Білет містить 2 запитання відповідно до курсу навчання.

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи, з відповідними практичними завданнями.

### 6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи:

**2 запитання** відповідно до курсу навчання, **1** правильна відповідь оцінюється у **25 балів**.

Правильно надана відповідь оцінюється в 25 балів, причому:

**25 балів** – задовільна зрозумілість відповіді. Відповідь правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність:

- концептуальних знань;
- високого ступеню володіння станом питання;

– критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності

- **20 бали** – відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована.
- **15 бали** – відповідь фрагментарна.
- **10 бали** – відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення
- **5 балів** – рівень знань мінімально задовільний.
- **0 балів** – рівень знань незадовільний, відповідь не надана.

#### **6.4. Критерії оцінювання практичної роботи:**

З кожної практичної роботи студент отримує 2 запитань з переліку контрольних запитань. Кількість вірних відповідей і правильного практичного використання програмного продукту визначають кількість отриманих балів.

### **7. Політика курсу**

**7.1. Політика щодо академічної доброчесності.** Академічна доброчесність студентів 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".

[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.

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 деканата за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

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

#### **7.5. Відвідування занять.**

Для студентів денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності студент має повідомити викладача або особисто.

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

## 8 Рекомендовані джерела інформації

1. Геомеханічна стійкість бортів кар'єрів у складноструктурному гірському масиві: моногр. / О.С. Ковров, Б.Ю. Собко, О.В. Ложніков, О.М. Лазніков, О.О. Азюковський, В.В. Лотоус, М.В. Назаренко, Д.В. Вінівітін. – Дніпро: Журфонд, 2020. – 162 с.
2. Управління зсувонебезпечністю укосів та бортів кар'єрів і відвалів з неоднорідною структурою в мінливих геокліматичних умовах: моногр. / О.С. Ковров, Б.Ю. Собко, О.О. Азюковський, О.В. Ложніков, В.В. Лотоус, Д.В. Вінівітін, М.В. Назаренко, О.М. Лазніков. – Д.: Дніпро-VAL 2020. – 198 с.
3. Методичне забезпечення з дисципліни «Управління стійкістю відвалів і бортів кар'єру» для магістрів освітньо-професійної програми «Відкрита розробка родовищ» спеціальності 184 Гірництво / Адамчук А.А., Чебанов М.О.; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», кафедра відкритих гірничих робіт. – Д.: НТУ «ДП», 2023. – 35 с.
4. Дриженко А.Ю. Відкриті гірничі роботи: підручник / А.Ю. Дриженко; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т – Д.: НГУ, 2014. – 590 с.
5. Відкриті гірничі роботи: Ч. I. Процеси відкритих гірничих робіт [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво»/ О.О.Фролов, Т.В.Косенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 151 с.
6. Read, J., & Beale, G. (Eds.) (2013). Guidelines for evaluating water in pit slope stability. Csiro Publishing. – 614 p.
7. Martin, D., & Stacey, P. (Eds.). (2018). Guidelines for open pit slope design in weak rocks. Csiro Publishing. – 414 p.
8. Szwedzicki, T. (2018). Rock mass response to mining activities: inferring large-scale rock mass failure. CRC Press. – 192 p.