

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Методи дослідження процесів гідравлічної класифікації мінералів»**



<b>Освітній рівень</b>	Третій (освітньо-науковий)
<b>Галузь знань</b>	G Інженерія, виробництво та будівництво
<b>Спеціальність</b>	G11 Машинобудування G16 Гірництво та нафтогазові технології
<b>Тривалість викладання</b>	4-й семестр (7 чверть)
<b>Заняття:</b>	Весняний семестр
лекції:	3 години
практ. заняття:	2 години
<b>Мова викладання</b>	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»:

<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=5822>

Кафедра, що викладає: Інжинірингу та дизайну в машинобудуванні



**Викладач:**

**Бондаренко Андрій Олексійович**

професор, докт. техн. наук, професор кафедри

**Персональна сторінка**

[http://gmi.nmu.org.ua/ua/kadrj/bondarenko/bondarenko.ph](http://gmi.nmu.org.ua/ua/kadrj/bondarenko/bondarenko.php)

**р**

**E-mail:**

[bondarenko.a.o@nmu.one](mailto:bondarenko.a.o@nmu.one)

## 1. Анотація до курсу

Виробничі процеси при виконанні збагачення корисних копалин тісно пов'язані з процесами гідравлічної класифікації зернистих мінералів.

У межах курсу будуть вивчатись теоретичні основи процесу гідравлічної класифікації принципи використання і побудови машин для гідравлічної класифікації, принципи розрахунку складових елементів машин

для гідравлічної класифікації, принципи фізичного і математичного моделювання процесів гідравлічної класифікації.

## **2. Мета та завдання курсу**

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо методів які застосовуються при проведенні досліджень процесів що протікають при гідравлічній класифікації мінералів, з подальшим аналізом отриманих результатів.

### **Завдання курсу:**

- ознайомити здобувачів вищої освіти з засадами визначення раціональних параметрів машин для гідравлічної класифікації мінералів;
- проаналізувати й оцінити вплив основних робочих процесів машин для гідравлічної класифікації мінералів;
- вивчити особливості фізичного і математичного моделювання процесів машин для гідравлічної класифікації мінералів

## **3. Результати навчання**

Розуміти принципи використання машин для гідравлічної класифікації мінеральної сировини. Розуміти принципи побудови машин для гідравлічної класифікації мінеральної сировини. Вміти користуватись методами розрахунку складових елементів машин для гідравлічної класифікації мінеральної сировини. Знати теоретичні основи гідравлічної класифікації мінеральної сировини. Розуміти принципи фізичного і математичного моделювання процесів взаємодії проточної частини гравітаційного класифікаційного апарату з твердими частинками.

## **4 Структура курсу**

### **ЛЕКЦІЇ**

#### **1. Загальні відомості про гідравлічну класифікацію зернистих матеріалів**

- 1.1 Передмова. Гравітаційні процеси збагачення корисних копалин
- 1.2 Рух частинок у повітрі і рідині
- 1.3 Галузь використання гравітаційних процесів збагачення

#### **2. Теоретичні основи процесу гідравлічної класифікації**

- 2.1 Загальні відомості про гравітаційні методи збагачення
- 2.2 Сили, що діють при використанні гравітаційних методів
- 2.3 Діаграма Релея

#### **3. Вільне падіння частинок у воді**

- 3.1 Визначення швидкості вільного падіння шароподібних частинок у воді
- 3.2 Швидкість вільного падіння тіл правильної несферичної форми воді
- 3.3 Швидкість вільного падіння тіл неправильної геометричної форми воді

#### **4. Стиснене падіння частинок у воді**

- 4.1 Окремі випадки стисненого падіння частинок у
- 4.2 Падіння маси однорідних тіл
- 4.3 Падіння окремих крупних частинок у масі однорідних тіл

#### **5. Гідравлічна класифікація**

- 5.1 Гідравлічна класифікація у вертикальному потоці
- 5.2 Гідравлічна класифікація у горизонтальному потоці

#### **6. Гідравлічні класифікатори**

- 6.1 Гравітаційні класифікатори з механічним розвантаженням пісків
- 6.2 Гравітаційні класифікатори з самопливним розвантаженням пісків
- 6.3 Відцентрові класифікатори з механічним розвантаженням пісків
- 6.4 Відцентрові класифікатори з самопливним розвантаженням пісків

#### **7. Наукове обґрунтування параметрів гравітаційних класифікаторів**

- 7.1 Фізичні і теоретичні основи процесу класифікації у горизонтальному потоці пульпи
- 7.2 Визначення траєкторії руху твердих частинок у несучому потоці

### **ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ**

**МДПГКМ-1** – Розрахунок технологічних та конструктивних параметрів класифікаторів

**МДПГКМ-1.1** – Розрахунок технологічних та конструктивних параметрів спіральних класифікаторів

**МДПГКМ-1.2** – Розрахунок технологічних та конструктивних параметрів вертикальних класифікаторів

**МДПГКМ-1.3** – Розрахунок технологічних та конструктивних параметрів горизонтальних класифікаторів

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

Використовується обладнання лабораторій і полігону кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні, мультимедійне обладнання кафедри, дистанційна платформа Moodle, MS Office Teams, спеціалізоване програмне забезпечення.

### **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 60 балів.

Максимальне оцінювання

Теоретична частина	Практична робота	Бонус	Разом
	60		

**Теоретична частина** оцінюється за результатами задачі контрольної роботи, яка містить 3 теоретичних питань.

**Практичні роботи** оцінюються за результатами виконання індивідуального завдання та його захисту.

### **6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини**

**Теоретична робота** оцінюється в балах від 20 (максимальна оцінка) до 0 (мінімальна оцінка) за кожне теоретичне питання, максимальна оцінка за теоретичну частину 60 балів. При цьому критерії оцінювання теоретичних питань:

- **20 балів** – приведена повна і вичерпна відповідь на поставлене теоретичне питання;
- **10 балів** – приведена відповідь не розкриває поставлене теоретичне;
- **5 балів** – приведена суттєво невірна відповідь на поставлене теоретичне питання;
- **0 балів** – відповідь на поставлене теоретичне питання відсутня.

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

**Практична робота** оцінюється в балах від 35 (максимальна оцінка) до 0 (мінімальна оцінка), максимальна оцінка за практичну роботу 35 балів. При цьому критерії оцінювання практичної роботи:

- **35 балів** – робота виконана повністю, вірно, оформлена згідно вимог до звіту;
- **30 бали** – робота виконана повністю, вірно, звіт з роботи містить відхилення від вимог до звіту;

- **20 балів** – робота виконана неповністю, суттєві відхилення від вимог до оформлення звіту;
- **10 балів** – робота виконана фрагментарно;
- **0 балів** – робота не виконана, звіт з роботи не представлений.

## **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". <http://surl.li/alvis>.

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. Комунікативна 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.

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

### 7.6. Бонуси

**Бонус** призначається за додаткові знання здобувача, оформлені у вигляді реферату об'ємом не менше 10 сторінок. Повинна бути викладена інформація щодо методів дослідження процесів гідравлічної класифікації мінералів які не приведені в даному курсі.

Кінцева оцінка за курсом виставляється як сума балів, набраних здобувачем вищої освіти при виконанні теоретичних тестових завдань.

## 8 Рекомендовані джерела інформації

1. Дистанційний курс навчальної дисципліни «Методи дослідження процесів гідравлічної класифікації мінералів» для здобувачів наукового ступеню доктора філософії за галуззю знань G Інженерія, виробництво та будівництво <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=5822>.

2. Бондаренко А.О. Методи дослідження процесів гідравлічної класифікації мінералів. Методичні рекомендації до практичних занять для аспірантів спеціальності 133 Галузеве машинобудування / А.О.Бондаренко ; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2024. – 22с.

3. Гравітаційні методи збагачення корисних копалин: Навч. підручник / П.І.Пілов. – Дніпро: Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», 2021. – 152 с.

4. Білецький В.С., Олійник Т.А., Смирнов В.О., Скляр Л.В. Техніка та технологія збагачення корисних копалин. Частина II. Основні процеси. – Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2019. –212 с.

5. Bondarenko A.O. Modeling of interaction of inclined surfaces of a hydraulic classifier with a flow of solid particles / A.O. Bondarenko // Науковий вісник НГУ.-2018.-№4.-С.13-20.

6. Bondarenko, A.A. Comprehensive solution of recycling waste from stone processing industry / A.A. Bondarenko, R. P. Naumenko // Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu.-2019.-№4.-С.96-102.

7. Франчук В.П. Горизонтальні класифікатори. Основи теорії і розрахунку: моногр. / В.П. Франчук, А.О. Бондаренко; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2016. – 111 с.

8. Bondarenko, A. O., Maliarenko, P.O., Zapara, Ievgen, Bliskun, S.P. (2020). Testing of the complex for gravitational washing of sand, Naukovyi

Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, (5), 26-32.  
<https://doi.org/10.33271/nvngu/20205/026>.

9. Розрахунок видатково-напірних параметрів системи відцентровий водяний насос - трубопровід : НДР / НТУ (Дніпровська політехніка); Науковий керівник А.О. Бондаренко. – 071319/24 . – Дніпро, 2024. Замовник Extra Service Trading Kft., Budapest, Hungary.

10. Bondarenko A.O., Shustov O.O., Pavlychenko, A.V., Adamchuk A.A. (2023). Substantiation of technological resource-saving conditions for the use of equipment in the sand deposit mining. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 1269(1), 012024.  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1269/1/012024>.