

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Інжиніринг машин для переробки корисних копалин»**



<b>Ступінь освіти</b>	бакалавр
<b>Освітньо-професійна програма</b>	Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні
<b>Тривалість викладання</b>	13, 14 чверть
<b>Заняття:</b>	Осінній семестр 2024/25
лекції:	3 години
практичні заняття:	2 години
<b>Мова викладання</b>	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: [ІМПКК \(nmu.org.ua\)](http://nmu.org.ua)

Кафедра, що викладає: **інжинірингу та дизайну в машинобудуванні**



**Викладач:**

**Анциферов Олександр Володимирович**  
Доцент, канд. техн. наук, доцент кафедри

**Персональна сторінка**

<http://gmi.nmu.org.ua/ua/kadrij/antsiferov/antsiferov.php>

**E-mail:**

[antsyferov.o.v@nmu.one](mailto:antsyferov.o.v@nmu.one)

### 1. Анотація до курсу

Даний курс охоплює такі важливі блоки знань, як інжиніринг машин для розкриття зерен корисних мінеральних компонентів із видобутої сировини, з наступним виділенням корисних компонентів у проміжні продукти та концентрати, що відповідають вимогам споживачів.

В межах даного курсу розглядаються машини для дезінтеграції твердих корисних копалин, виділення окремих класів крупності, поділу мінеральної маси на корисні компоненти та пусту породу за рахунок контрастності їх щільності та фізико-хімічних властивостей поверхні шматків, у рідині та повітрі, з використанням хімічних реагентів та без них.

Під час проходження даного курсу студенти ознайомляться із загальною класифікацією технологічного обладнання, його будовою та принципом дії,

основними засадами їх інжинірингу щодо розрахунку основних конструкційних та технологічних параметрів, обґрунтованого вибору ключових елементів конструкції технологічних машин та апаратів. Отримані знання дають змогу брати активну участь у розробці сучасних зразків технологічного обладнання для переробки корисних копалин із застосуванням методів комп'ютерного інжинірингу.

## **2. Мета та завдання курсу**

**Мета дисципліни** – надання умінь і знань, необхідних для опанування професійних завдань (компетенцій) бакалавра, пов'язаних з інжинірингом обладнання для перетворення корисних копалин у напівфабрикати або продукти, придатні для безпосереднього задоволення потреб споживачів.

### **Завдання курсу:**

- ознайомити здобувачів вищої освіти з класифікацією основних типів машин для розкриття зерен корисних мінеральних компонентів із видобутої сировини, з наступним виділенням корисних компонентів у проміжні продукти та концентрати;
- ознайомити здобувачів вищої освіти з принципом дії, устроєм та особливостями використання технологічних машин для розкриття зерен корисних мінеральних компонентів та наступного збагачення;
- опанувати основні методи розрахунків базових параметрів технологічних машин та їх робочих органів;
- навчитися обґрунтовано обирати параметри машин для розкриття зерен корисних мінеральних компонентів та наступного збагачення;
- ефективно застосовувати методи комп'ютерного інжинірингу для розробки технологічного обладнання.

## **3. Результати навчання**

Уміти застосовувати методи комп'ютерного інжинірингу та дизайну при розрахунку параметрів та конструюванні машин для переробки корисних копалин.

Розуміти принципи використання машин для механічної переробки сировини і взаємодію їх виконавчих органів з матеріалом.

Знати конструкції машин, що використовують фізико-хімічні ефекти при збагаченні корисних копалин.

## **4. Структура курсу**

### **Лекції**

#### **1. Класифікація машин для переробки корисних копалин**

1.1 Машини для підготовчих процесів збагачення

1.2 Машини для основних процесів збагачення

1.3. Машини для заключних та допоміжних процесів збагачення

#### **2. Типи, конструкції, вибір параметрів та принципи проектування шоккових дробарок**

2.1 Конструктивні схеми

2.2 Галузь застосування

2.3 Засади розрахунку

### **3. Типи, конструкції, вибір параметрів та принципи проектування конусних дробарок**

3.1 Конструктивні схеми

3.2 Галузь застосування

3.3 Засади розрахунку

### **4. Типи, конструкції, вибір параметрів та принципи проектування валкових та ударних дробарок**

4.1 Конструктивні схеми

4.2 Галузь застосування

4.3 Засади розрахунку

### **5. Типи, конструкції, вибір параметрів та принципи проектування барабанних обертальних млинів**

5.1 Класифікація барабанних млинів

5.2 Млини з молотьними тілами

5.3 Млини самоподрібнення

5.4 Галузь застосування

5.5 Засади розрахунку

### **6. Типи, конструкції, вибір параметрів та принципи проектування млинів інших типів**

6.1 Вібраційні млини

6.2 Планетарні млини

6.3 Струминні млини

### **7. Типи, конструкції, вибір параметрів та принципи проектування грохотів основних типів**

7.1 Колосникові грохоти

7.2 Барабанні грохоти

7.3 Дугові грохоти

7.4 Гіраційні грохоти

### **8. Типи, конструкції, вибір параметрів та принципи проектування вібраційних грохотів**

8.1 Інерційні грохоти

8.2 Самобалансні грохоти

8.3 Резонансні грохоти

### **9. Типи, конструкції, вибір параметрів та принципи проектування гідравлічних класифікаторів**

9.1 Спіральні класифікатори

9.2 Гідроциклони

9.3 Конусні гідравлічні класифікатори

### **10. Типи, конструкції, вибір параметрів та принципи проектування**

## **важкосередовищних сепараторів**

- 10.1 Сепаратори колісні вертикальні
- 10.2 Барабанні важкосередовищні сепаратори
- 10.3 Відцентровий важкосередовищний сепаратор

## **11. Типи, конструкції, вибір параметрів та принципи проектування відсаджувальних машин**

- 11.1 Діафрагмові відсаджувальні машини
- 11.2 Відсаджувальні машини з рухомим решетом
- 11.3 Повітрянно-пульсаційні відсаджувальні машини

## **12. Типи, конструкції, вибір параметрів та принципи проектування обладнання для збагачення у безнапорному струмені води**

- 12.1 Шлюзи
- 12.2 Струминні апарати
- 12.3 Концентраційні столи
- 12.4 Гвинтові сепаратори
- 12.5 Шнекові сепаратори

## **13. Типи, конструкції, вибір параметрів та принципи проектування флотаційного обладнання**

- 13.1 Механічні флотаційні машини
- 13.2 Пневмомеханічні флотаційні машини
- 13.3 Пневматичні флотаційні машини
- 13.4 Апарати пенної сепарації

### **Практичні заняття**

- ІМПКК-1** – Розрахунок основних параметрів щоккових дробарок;
- ІМПКК -2** – Розрахунок основних параметрів конусних дробарок;
- ІМПКК -3** – Розрахунок основних параметрів валкових та ударних дробарок.
- ІМПКК -4** – Основні вузли та експлуатація барабанних обертальних млинів
- ІМПКК -5** - Розрахунок основних параметрів барабанних обертальних млинів
- ІМПКК -6** – Розрахунок основних параметрів вібраційних млинів
- ІМПКК -7** – Просіювальні поверхні грохотів
- ІМПКК -8** – Розрахунок основних параметрів інерційних грохотів
- ІМПКК -9** – Основні вузли та експлуатація гідравлічних класифікаторів
- ІМПКК -10** – Розрахунок основних параметрів гідроциклона
- ІМПКК -11** – Основні вузли та експлуатація пересувних дробарно сортувальних установок
- ІМПКК -12** – Основні вузли та експлуатація важкосередовищних сепараторів
- ІМПКК -13** - Основні вузли та експлуатація відсаджувальних машин
- ІМПКК -14** – Розрахунок основних параметрів відсаджувальної машини
- ІМПКК -15** – Розрахунок основних параметрів флотаційної машини

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

На лекційних заняттях обов'язково мати з собою гаджети зі стільниковим інтернетом.

Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.

Інстальовані на гаджетах програмидля перегляду інтернет-сайтів, текстових документів.

Інстальовані на гаджетах програмидля перегляду pdf-файлів та djvu-файлів (наприклад, <https://get.adobe.com/ua/reader/>, <http://djvu.org/resources/>).

## 5 СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ

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

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
0-59	незадовільно

**5.2.** 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 частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
66	30	20	4	<b>100</b>

Практичні роботи приймаються за результатами відповідей на контрольні запитання до кожної роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами задачі контрольної тестової роботи, яка містить 20 запитань, з яких 17 – прості тести (1 правильна відповідь), 3 задачі.

### 5.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

**17 тестових завдань** з чотирма варіантами відповідей, **1** правильна відповідь оцінюється у **3 бали (разом 51 бал)**. Опитування за тестом проводиться з використанням технології MicrosoftFormsOffice 365.

Задачі наводяться також у системі Microsoft Forms Office 365. Вирішена на папері задача сканується (фотографується) та відсилається на електронну пошту викладача впродовж часу, відведеного на задачу теоретичної частини. Несвоєчасно вислана відповідь враховується такою, що не зана.

Правильно вирішена **задача** оцінюється в 5 балів, причому:

- **5 балів** – відповідність еталону, з одиницями виміру;
- **4 бали** – відповідність еталону, без одиниць виміру або помилками в

- розрахунках;
- **3 бали** – незначні помилки у формулах, без одиниць виміру;
  - **2 бали** – присутні суттєві помилки у рішенні;
  - **1 бал** – наведені формули повністю не відповідають еталону;
  - **0 балів** – рішення не наведене.

#### **5.4. Критерії оцінювання практичного заняття**

З кожного практичного заняття здобувач вищої освіти отримує 5 запитань з переліку контрольних запитань. Кількість вірних відповідей визначають кількість отриманих балів.

## **6 ПОЛІТИКА КУРСУ**

### **6.1. 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 (вигадкування 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 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.

### **6.2. Комунікативна політика**

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

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

### **6.3. 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).

### **6.4 Політика щодо оскарження оцінювання**

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

### **6.5. 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 відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

## **7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

1. Титов О.О. Інжиніринг машин для переробки корисних копалин. Конспект лекцій / О.О.Титов; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 46 с.

2. Титов О.О. Інжиніринг машин для переробки корисних копалин: Практикум / О.О.Титов; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 25 с.

3. Титов О.О. Інжиніринг машин для переробки корисних копалин. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування / О.О.Титов; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 17 с.

4. Білецький В.С. Техніка та технологія збагачення корисних копалин. Частина I. Підготовчі процеси / В.С. Білецький, Т.А. Олійник, В.О. Смирнов, Л.В. Скляр. – Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2019. – 199 с.

5. Білецький В.С. Техніка та технологія збагачення корисних копалин. Частина II. Основні процеси / В.С. Білецький, Т.А. Олійник, В.О. Смирнов, Л.В. Скляр. – Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2019. – 211 с.

6. Тертишний О.О. Механічні процеси в хімічній технології / О.О. Тертишний, С.О. Опарін, П.В. Рябік. – Дніпропетровськ: ДВНЗ «УДХТУ», 2015. – 215 с.