

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

**«СУЧАСНІ ОСНОВНІ І ЗАКЛЮЧНІ ПРОЦЕСИ
ЗБАГАЧЕННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН»**

Затверджено на засіданні кафедри
гірничої справи
Протокол № 2 від « 17 » вересня 2024 р.

Запоріжжя 2024



УКЛАДАЧ(І):

- 1 Ртищев Андрій Борисович, доцент кафедри гірничої справи, кандидат технічних наук.
- 2 Глуховець Микола Романович, старший викладач кафедри гірничої справи, кандидат технічних наук

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Технології збагачення
корисних копалин»

Костянтин ЛЕВЧЕНКО

ЗАТВЕРДЖЕНО

Декан гірничо-металургійного
факультету

Наталія ВОЛОДЧЕНКОВА



1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу.

Дисципліна спеціальної підготовки спрямована на набуття компетентностей в сфері опанування процесів збагачення корисних копалин. Основні процеси збагачення призначені для виділення з вихідної мінеральної сировини одного або декількох корисних компонентів. Вихідний матеріал в процесі збагачення розділяється на відповідні продукти – концентрат(и), промпродукти і відвальні хвости. У процесах збагачення використовують відмінності мінералів корисного компонента і порожньої породи в густині, магнітній сприйнятливості, змочуваності, електропровідності, крупності, формі зерен, хімічних властивостях та ін. Заключні операції в схемах переробки корисних копалин призначені, як правило, для зниження їхньої вологості до кондиційної, а також для регенерації оборотних вод збагачувальної фабрики. Основні технологічні процеси – згущення пульпи, зневоднення і сушка продуктів збагачення. Вибір методу зневоднення залежить від характеристики матеріалу, що зневоднюється (початкової вологості, гранулометричного і мінералогічного складів) та вимог до кінцевої вологості. Часто необхідної кондиційної вологості важко досягти за одну стадію, тому на практиці для деяких продуктів збагачення використовують операції зневоднення різними методами в декілька стадій.

Важливою частиною курсу є вивчення особливостей основних збагачувальних та заключних допоміжних процесів переробки характерних сучасному гірничозбагачувальному підприємству з метою формування підходів до зниження енергоємності виробництва та підвищення його ефективності.

Отримані знання будуть використані в професійній діяльності гірника збагачувальника при роботі в технологічній службі збагачувальної фабрики, проектуванні, удосконаленню та плануванні розвитку технологій переробки корисних копалин, науково-технічних організаціях.

Як вибірковий компонент дисципліна може бути корисна фахівцям гірничої справи розробки родовищ.

Вимоги:

- базова підготовка на рівні бакалавра з вищої математики, фізики, хімії, теоретичної та прикладної механіки.;
- Знання фізико-механічних та технологічних властивостей мінералів, гірських порід, основ зі збагачення корисних копалин, принципів технологічного розрахунку устаткування для підготовки корисних до збагачення;



- загальні уявлення про основні процеси збагачення корисних копалин
- наявність корпоративного облікового запису @nipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle.

Програмні результати навчання:

- працювати в міжнародному контексті та в глобальному інформаційному середовищі за фахом;
- виявляти, ставити, вирішувати проблеми та приймати обґрунтовані рішення в професійній діяльності, працюючи автономно та в команді;
- розробляти та реалізувати інноваційні продукти й заходи щодо вдосконалення та підвищення технічного рівня систем і технологій переробки та збагачення корисних копалин, забезпечення їх конкурентоспроможності;
- здійснювати обґрунтований вибір устаткування відповідно до його призначення при розробленні, удосконаленні технологій збагачення корисних копалин;
- ухвалювати оптимальні технічні рішення при синтезі технологічних схем і технології переробки та збагачення корисних копалин відповідно до характеристики сировини та показників якості продукції;
- оцінювати та обґрунтовувати вибір технологічних та управлінських рішень з підвищення операційної ефективності збагачення твердих корисних копалин;
- володіти знаннями про заключні процеси, такі як фільтрація, сушіння, згущення та складування відходів (хвостів), які забезпечують підготовку концентратів для подальшого використання або продажу;
- оцінювати різні технологічні схеми основних та заключних процесів збагачення, вибирати найбільш ефективні методи для конкретних видів корисних копалин;
- розуміти роботи та принципи дії сучасного обладнання, яке використовується на стадіях основних і заключних процесів збагачення (дробарки, грохоти, флотаційні машини, магнітні сепаратори, фільтри тощо);
- знати методи оцінки ефективності заключних процесів, таких як сушіння, зневоднення та утилізація хвостів, і вміння проводити розрахунки для визначення ефективності цих процесів;
- вміти інтегрувати основні і заключні процеси в загальну технологічну схему збагачення для забезпечення стабільної роботи виробничих потужностей.



Організація курсу, форми та методи навчання.

Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та лабораторних і практичних занять з відпрацювання аналітично-розрахункових навичок – з іншого.

Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим; від студентів очікується ознайомлення з матеріалом перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття у вигляді сполучення пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції.

Практичні заняття передбачають аналіз умовно змодельованих ситуацій та розв'язання задач різних рівнів, розбір реальних кейсів за матеріалами відкритого доступу; їх відвідування є бажаним.

Від студента потребується виконати індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.

Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

Мова освітнього процесу: українська, англійська (окремі джерела літератури, довідкова, нормативна та інша інформація).



2 2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Змістовий модуль 1. Гравітаційний та магнітний метод збагачення корисних копалин

Тема 1. Теоретичні основи гравітаційних процесів збагачення корисних копалин.

Властивості мінералів, що використовуються при гравітаційному збагаченні (щільність, крупність, форма). Реологічні властивості середовищ для гравітаційної сепарації (щільність, в'язкість, стійкість). Закономірності вільного руху тіл у середовищі. Сила опору середовища в залежності від режиму обтікання частинки. Гідродинамічний коефіцієнт опору. Загальний закон опору середовища. Діаграма Релея. Діаграма, параметр Лященко. Метод Лященко знаходження швидкості руху мінеральних частинок у рідкому середовищі. Рівнопадіння, коефіцієнт рівнопадіння. Закономірності стисненого руху тіл у середовищі. Сепараційні процеси в рідких середовищах. Розділова ознака при гравітаційній сепарації. Сепараційні характеристики. Експериментальне визначення сепараційних характеристик. Фракційний аналіз та криві збагачуваності.

Тема 2. Характеристика процесів та устаткування, що використовується при гравітаційному збагаченні.

Характеристика процесу гідравлічної класифікації та її закономірності. Ефективність класифікації. Класифікація апаратів для гідравлічної класифікації. Гідравлічні гравітаційні класифікатори з примусовим розвантаженням пісків. Відцентрові гідравлічні класифікатори. Характеристика процесу промивання корисних копалин. Властивості глин. Промивність. Класифікація руд за промивністю. Промивні машини і пристрої. Технологія промивки. Характеристика процесу збагачення у важкому середовищі. Апарати для збагачення у важких суспензіях (колісні, конусні, пірамідальні, барабанні сепаратори, важкосередовищні гідроциклони). Приготування і регенерація суспензії. Технологія збагачення у важких суспензіях. Теоретичні основи процесу відсадки. Гіпотези, цикли відсадки. Закономірності розділення матеріалу в процесі відсаджування. Відсаджувальні машини, класифікація, устрій (повітрянопульсаційні, діафрагмові, поршневі, з рухомим решетом). Основні параметри відсадки (технологічні, гідродинамічні, конструктивні). Теоретичні основи процесів розділення в струмені води, що тече по похилій площині. Основні конструкції апаратів та принцип дії (шлюз, звужуючий жолоб, концентраційний стіл, гвинтовий сепаратор).



Тема 3. Теоретичні основи магнітного методу збагачення корисних копалин.

Фізичні основи магнітного збагачення. Магнітне поле та його характеристики. Магнетизм та намагнічування мінералів (парамагнетики, діамагнетики, феромагнетики). Загальне рівняння магнітної сили. Сила магнітного поля. Вплив форми зерна на його магнітну сприйнятливість. Залежність магнітної сприйнятливості від напруженості магнітного поля, крупності зерна. Картини поля і магнітні потоки в сепараторах з відкритими та замкнутими системами. Сили опору середовища, які протидіють вилучанню магнітних частинок у магнітному полі. Явище магнітної флокуляції та його вплив на процес магнітного збагачення. Характеристика параметрів процесу сухої та мокрої магнітної сепарації в режимі вилучення магнітних частинок. Характеристика параметрів процесу магнітної сепарації в режимі утримування магнітних частинок. Умови захоплення магнітних частинок різної крупності у високоградієнтних магнітних сепараторах.

Тема 4. Види сепараторів і допоміжного устаткування для магнітного збагачення.

Класифікація магнітних сепараторів. Магнітні сепаратори для збагачення сильномагнітних руд (сухі, відцентрові, мокрі із: прямоочною, протиточною та напівпротиточною ваннами). Допоміжне устаткування, що використовується під час збагачення сильномагнітних руд. Сепаратори для збагачення слабомагнітних руд. Індукційні валкові (роликові) електромагнітні сепаратори. Роликові сепаратори на сильних магнітах. Роликовий сепаратор з електричним зніманням магнітного продукту. Роторні високоградієнтні магнітні сепаратори із пластинчастими матрицями (Джонса, 6ЕРМ 35/315, 2/2 ЕРФ, Рідінг). Магнітні поля та сили в пластинчастих матрицях. Сепаратори із стержневими та дротовими матрицями (ВМС, Карусель). Рух зерна у дротяній матриці. Непереривна магнітна сепарація в зоні сил виштовхування. Бар'єрний магнітний сепаратор. Устрій та принцип дії промислового бар'єрного сепаратора. Рух шару сипучого магнітного матеріалу над магнітним бар'єром.

Змістовий модуль 2. Електричний, флотаційний метод збагачення та процеси зневоднення корисних копалин.

Тема 5. Електричний метод збагачення корисних копалин.

Характеристика процесу електричного збагачення. Електричне поле та його основні характеристики. Електричні властивості мінералів. Способи надання заряду частинкам при електросепарації. Сили, що діють на частинку при розділенні в електричному полі. Класифікація електросепараторів (електростатичні, коронно-електростатичні, трибо-електростатичні). Конструкція електросепараторів.



Тема 6. Теорія флотаційного методу збагачення корисних копалин.

Характеристика фаз флотаційного процесу та їх взаємодія. Крайовий кут змочування. Гістерезис змочування. Показник флотованості. Закріплення частинки на плоскій поверхні розділу «газ – рідина» при плівковій флотації. Фактори, що впливають на мінералізацію бульбашок при пінній флотації. Ймовірність зіткнення частинки з бульбашкою, її закріпленні на поверхні бульбашки та утримання частинок у шарі піни. Особливості процесу пінної сепарації. Розмір бульбашок при флотації та пінній сепарації. Сили, що діють на частинку в пінному шарі. Особливості флотації тонких та крупних частинок. Кінетика флотації. Моделі процесу флотації. Властивості та структура флотаційних пін, їх стійкість. Класифікація та призначення флотаційних реагентів (збирачів, спінювачів, модифікаторів). Форми закріплення флотаційних реагентів. Кінетика поглинання мінералами флотаційних реагентів з розчину. Технологія флотаційного процесу. Крупність подрібнення руди, щільність пульпи, склад рідкої фази. Аерація та перемішування пульпи. Реагентний режим та тривалість флотації. Схеми флотації.

Тема 7. Флотаційні машини та допоміжне устаткування.

Вимоги до флотаційних машин та їх класифікація. Диспергування повітря та аерація пульпи у флотаційних машинах. Устрій та принцип дії флотаційних машин: механічних, пневматичних, пневмомеханічних, пневмогідролічних. Вибір флотаційних машин. Пристрої для перемішування і кондиціонування пульпи. Живильники й дозатори флотаційних реагентів. Пристрої для видалення мінералізованої піни. Піногашення.

Тема 8. Зневоднення корисних копалин.

Види вологи і показники, що характеризують продукти зневоднення. Класифікація процесів зневоднення. Характеристика процесу дренажування. Устаткування, що використовується при застосуванні способу дренажування. Основи процесу згущення корисних копалин. Фактори, що впливають на процес згущення. Класифікація апаратів для згущення, галузь застосування. Теоретичні основи фільтрації, швидкість фільтрування. Періоди циклу фільтрування. Фактори, що впливають на процес фільтрування. Класифікація та принцип дії устаткування для фільтрації. Фільтрувальні тканини. Способи центрифугування. Закономірності процесу у зонах осаджування і зневоднення. Класифікація центрифуг, призначення та устрій. Термічна сушка. Способи сушіння. Апарати для сушіння матеріалу.

3 БСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами для денної форми навчання для освітньої програми «Технології збагачення корисних копалин», для яких вивчення дисципліни є обов'язковою

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1 Гравітаційний та магнітний метод збагачення корисних копалин						
1.	Теоретичні основи гравітаційних процесів збагачення корисних копалин	30	4	4	0	22
2.	Характеристика процесів та устаткування, що використовується при гравітаційному збагаченні	25	4	4		17
3.	Теоретичні основи магнітного методу збагачення корисних копалин	25	4	4		17
4.	Види сепараторів і допоміжного устаткування для магнітного збагачення	25	4	4		17
Змістовий модуль 2. Електричний, флотаційний метод збагачення та процеси зневоднення корисних копалин						
5.	Електричний метод збагачення корисних копалин	25	4	4		17
6.	Теорія флотаційного методу збагачення корисних копалин	30	6	6		18
7.	Флотаційні машини та допоміжне устаткування	25	4	4		17
8.	Зневоднення корисних копалин	25	4	4		17
Усього годин		210	34	34	0	142

Тут і далі: Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками

2 семестр

Види контр. точок	Тижні																	Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Робота на практичних заняттях			3		3		3		3		3		3		3		3	24
Складання індивідуальних завдань									18								18	36
Модульні контрольні роботи									20								20	40
Всього	50								50								100	

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	<p>Оцінка за роботу на практичному (семінарському) занятті виставляється за правильно вирішену практичну задачу, яка у вигляді файлу *.docx/doc, або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle. Вона може бути одержана безпосередньо на практичному занятті, або в термін, що надається для вирішення задачі та оцінюється викладачем. Оцінка може бути оскаржена одразу ж, або на наступному занятті.</p> <p>Максимальна кількість балів – 3 (три):</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент надав вірний порядок розв'язання у письмовому вигляді, перетворення та виведення формул логічно вірне, при розрахунку формул отримана правильна відповідь, розмірності відповідають фізичним величинам, або графічна побудова та отриманий результат відповідає умовам задачі (3 бали); – надано порядок розв'язання у письмовому вигляді, порядок розв'язання є логічно вірним, однак кінцевий результат є невірним (2 бали); – надано порядок розв'язання у письмовому вигляді, однак у логіці розв'язання, отримання чисельних результатах є помилки (1 бал); – не надано порядку розв'язання у письмовому вигляді, або надано порядок розв'язання, однак сам порядок і відповідь є невірними в усіх логічних діях із розв'язання задачі(0 балів).
Виконання індивідуального завдання	<p>Підготовлене індивідуальне завдання у вигляді файлу *.docx/doc, або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля.</p> <p>Максимальна кількість балів – 18 (вісімнадцять):</p>

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
	<ul style="list-style-type: none"> – студент виконав індивідуальне завдання та надав вірний порядок розв'язання у письмовому вигляді, перетворення та виведення формул логічно вірне, при розрахунку формул отримана правильна відповідь, розмірності відповідають фізичним величинам, або графічна побудова та отриманий результат відповідає умовам завдання (18 балів); – індивідуальне завдання вирішене в основному вірно, але допущена незначна помилка, або без відповідних пояснення (17...14 балів); – індивідуальне завдання вирішене в загальному вигляді, або містить грубу помилку в розрахунках, графічних побудовах, тощо або ж відсутня пряма відповідь на питання (13...9 балів); – індивідуальне завдання вирішувалося, але допущена груба помилка у виведенні, перетворенні формулі або її використанні (9...4 балів); – індивідуальне завдання вирішувалося, але в підсумку наведені лише самі загальні формули та міркування, або допущені грубі помилки у використанні формул (3...1 бали); – індивідуальне завдання не вирішувалося (0 балів).
Модульні контрольні роботи	<p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 10 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб не обмежується, однак обмеження за часом виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових завдань з матеріалу модуля (max 20 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю.</p>

Додаткові зауваження:

- студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#));
- оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях, не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;
- викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Форма підсумкового контролю	Іспит, який включає блок тестових завдань та задач з матеріалу модуля.
Умови допуску до підсумкового контролю	Якщо сума оцінок за поточний контроль не менше 35 балів; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набравши 35 балів за поточну успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийнятного рівня
Порядок визначення підсумкової оцінки	Для варіанту екзамену: – підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне поточної успішності з навчальної дисципліни (О) та оцінки, отриманої під час іспиту (І). В разі, якщо оцінка, отримана на іспиті, менше 60 балів, підсумкова оцінка дорівнює оцінці іспиту: $\begin{cases} \text{ПО} = \frac{O+I}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$
Порядок проходження екзамену	Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період; до складу завдань екзамену (100 балів) входять 40 тестових завдань множинного вибору з однією вірною відповіддю (по 1 балу) та 4 задачі, які передбачають обґрунтування порядку розв'язання, виконання розрахунків (по 15 балів). Екзамен оцінює ступінь володіння практичними питаннями та розуміння теоретичних аспектів із підготовки корисних копалин до збагачення за проблематикою всього курсу. На складання екзамену надається 3 спроби. Порядок оскарження екзаменаційної оцінки визначений у розділі 10 Положення про організацію освітнього процесу ((Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university)))

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці.

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре


Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки	
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни	
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі	

4.4 Особливі підходи до визнання результатів навчання

– В разі, якщо дисципліна є обов'язковою для здобувача освіти, і він засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередніх або такому ж рівні (дисципліни «Основні процеси збагачення корисних копалин», «Допоміжні процеси збагачення корисних копалин» та ін.), то кредити та оцінка з дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи: Polytechnic \(metinvest.university\)](#)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

– В разі, якщо здобувач освіти обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, не зважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше, оцінка та кредити з цієї дисципліни не перезараховуються;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з підготовка корисних копалин до збагачення (наприклад, Coursera, Udey або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів) або набув певні знання чи вміння під час внутрішньо національної чи міжнародної мобільності, то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або



проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самосійтно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи: Polytechnic \(metinvest.university\)](http://metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи: Polytechnic \(metinvest.university\)](http://metinvest.university), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам: Polytechnic \(metinvest.university\)](http://metinvest.university).

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1. Білецький В. С., Олійник Т. А., Смирнов В. О., Скляр Л. В. Техніка та технологія збагачення корисних копалин. Частина II. Основні процеси. Кривий Ріг : Криворізький національний університет. 2019. 212 с. URL: <http://lib.ktu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/07/%D0%A7%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0-2.pdf>.

2. Пілов П. І. Гравітаційні методи збагачення корисних копалин : навч. підручник. Дніпро : Пороги, 2021. 152 с.

3. Білецький В. С., Олійник Т. А., Смирнов В. О., Скляр Л. В. Техніка та технологія збагачення корисних копалин. Частина III. Заключні процеси. Кривий Ріг : Криворізький національний університет. 2019. 230 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/287920657.pdf>.

4. Ніколаєнко К. В., Олійник Т. А., Прилипенко В. Д. Магнітні та електричні методи збагачення корисних копалин : підручник. Київ : Фенікс, 2010. 368 с.


5. Смирнов В.О., Білецький В.С. Флотаційні методи збагачення корисних копалин. Донецьк : Східний видавничий дім, 2010. 492 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/161792813.pdf>.

Додаткові

1. Пілов П. І. Проектування збагачувальних фабрик залізних руд: навч. посіб. Дніпро : Пороги, 2021. 239 с.
2. Білецький В. С., Олійник Т. А., Смирнов В. О., Скляр Л. В. Основи техніки та технології збагачення корисних копалин : навч. посібн. Київ : Видавництво Ліра-К 2020. 634 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/d9d9ed68-5767-4926-a3b3-5f3d0cfb958c/content>.
3. Смирнов В. О., Білецький В. С. Шолда Р. О. Переробка корисних копалин. Донецьк : Східний видавничий дім, 2013. 600 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/162886491.pdf>.
4. Concha A, Bascur F., Osvaldo A. The Engineering Science of Mineral Processing. 1st Edition. Taylor and Francis, 2024. 546 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/2570962>.
5. Zhengchang S. Principles and Technologies of Flotation Machines. 1st Edition. 2021. 487 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/1609105>.
6. Hlukhoveria M., Mladetskyi I., Levchenko K., Borysovska O. Improving the technology of extracting coal concentrate from fly ash from thermal power plants. *Scientific Bulletin of National Mining University*. 2023. № 4. С. 33-40. URL: <https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-4/033>.
7. Hlukhoveria, M., Mladetskyi, I., Levchenko, K., & Berezniak, O. Beneficiation properties of ash-and-slag dumps. *Bulletin of National Mining University*. 2022. № 1. С. 46-50. URL: <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-1/046>.

Web-ресурси

1. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/> (дата звернення: 16.09.2024).
2. Національна бібліотека України ім. Вернадського. : веб-сайт. URL: www.nbuv.gov.ua (дата звернення: 16.09.2024).
3. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. : веб-сайт. URL: <https://nlu.org.ua/> (дата звернення: 16.09.2024).
4. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 16.09.2024).
5. Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 16.09.2024).
6. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення: 16.09.2024).

- 
7. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України : веб-сайт. URL: <http://cgntb.dp.ua/> (дата звернення: 16.09.2024).

6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:


– **Академічна недоброчесність** у вигляді академічного плагиату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – **відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу (розділ 10).

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

– Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

– Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові



повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)