

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

*«ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРОБКИ
ТЕХНОГЕННИХ РОДОВИЩ»*

Затверджено на засіданні кафедри
Гірничої справи
Протокол № 2 від «17» 09 2024 р.

Запоріжжя 2024



УКЛАДАЧ(І):

- 1 Григор'єв Юліан, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри базових галузей промисловості.
- 2 Швець Єгор, кандидат технічних наук, доцент кафедри базових галузей промисловості.

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Технології відкритої
розробки родовищ»

Ігор ГРИГОР'ЄВ

ЗАТВЕРДЖЕНО
Декан гірничо-металургійний
Факультету

Наталія ВОЛОДЧЕНКОВА



1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу.

Актуальність питання формування і відпрацювання техногенних родовищ зумовлюється безупинним збільшенням глибини відкритих гірничих робіт і зниженням якості корисних копалин, що видобуваються з геогенних родовищ. В той же час, закладовані в минулому обсяги техногенної сировини, зокрема розкриті породи і відходи збагачувального та металургійного виробництва, на сьогоднішній день утворюють родовища, що за кількісними і якісними характеристиками є придатними до відпрацювання.

У курсі розкриті теоретичні основи визначення основних параметрів техногенних родовищ, наведено загальні відомості про техногенні родовища, що впливатимуть на подальшу схему їх відпрацювання. Розглянуто питання вибору технологічних схем, параметрів систем розробки і схем комплексної механізації при формуванні і відпрацюванні техногенних родовищ. Порушені питання експлуатації техногенних родовищ як складового елемента гірничо-видобувного комплексу.

В ході вивчення курсу передбачені практичні роботи, на яких здобувачі навчатися визначати виробничу потужність при відпрацюванні техногенних родовищ та параметри схем комплексної механізації.


Окрема увага приділена техногенним родовищам насипного і наливного типу, а також відповідні технологічні схеми їх відпрацювання.

Отримані знання є необхідними для майстрів ділянок, керівників виробничих підрозділів, інженерів-проектувальників та інших фахівців з планування гірничих робіт.

Даний освітній компонент є вибіркоким, опанування курсу значно підвищить вашу конкурентоздатність як кваліфікованого працівника.

Вимоги:

- базова підготовка з основ гірничих робіт, процесів відкритих гірничих робіт, систем розробки, схем розкриття родовищ корисних копалин;
- знання технології розробки родовищ корисних копалин та основ геології;
- знання змісту інших дисциплін, в яких вивчаються основні виробничі процеси, будуть корисними;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;

- 
- наявність особистого логіну та пароллю в Moodle.

Програмні результати навчання за освітньою програмою магістерського рівня «Технології відкритої розробки родовищ»:

- Уміння діяти в новій ситуації, пов'язаній з роботою за фахом та вміння генерувати нові ідеї в сфері відкритої розробки корисних копалин.
- Здатність виявляти, ставити, вирішувати проблеми та приймати обґрунтовані рішення в професійній діяльності.
- Здатність розробляти та реалізувати рішення, інноваційні продукти й заходи щодо вдосконалення та підвищення технічного рівня систем і технологій видобутку корисних копалин відкритим способом.
- Уміння організовувати робочі процеси і технічне керівництво системами та технологіями гірничодобувних підприємств з відкритим способом видобутку з урахуванням стратегічного та мультидисциплінарного контексту.
- Уміння ухвалювати оптимальні технологічні рішення в галузі відкритої розробки родовищ корисних копалин з урахуванням екологічних факторів та сталого розвитку виробництва.

Організація курсу, форми та методи навчання.

- Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та проблемно-орієнтованих 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 (окремі джерела інформації, інфографіка та/або візуалізація матеріалів курсу – частково англійською)

Підсумковий контроль – залік.



2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Тема 1. Обґрунтування доцільності формування і відпрацювання техногенних родовищ.

Аналіз мінерально-сировинної бази Кривбасу, України та світу. Поняття коефіцієнту запасів корисних копалин. Динаміка мінімального промислового вмісту корисного компоненту.

Тема 2. Аналітичні передумови проєктування техногенних родовищ.

Аналіз виробничої потужності гірничо-видобувних підприємств та їх складових. Динаміка попиту на товарну продукцію. Режим гірничих робіт техногенних родовищ.

Тема 3. Генезис та класифікація техногенних родовищ.

Джерела утворення техногенних родовищ. Класифікація техногенних родовищ по типу сировини, галузі промисловості, технології утворення і відпрацювання, строку існування.

Тема 4. Технологічні особливості розвідки техногенних родовищ. Методи розвідки техногенних родовищ. Особливості будови техногенних родовищ насипного і наливного типу.

Тема 5. Експлуатація техногенних родовищ як елемента гірничо-видобувного комплексу.

Поняття антропотехнічного комплексу та його порядків. Адаптація виробничої системи та її стадії. Механізм адаптації, його показники.

Тема 6. Фізико-механічні і хімічні властивості сировини при формуванні і відпрацюванні техногенних родовищ. Гравітаційна сегрегація сировини. Сегрегація насипних порід за кускуватістю. Зміна хімічного складу техногенної сировини з часом.

Тема 7. Формування техногенних родовищ насипного типу.

Вибір місця розташування техногенних родовищ. Основні технологічні схеми формування техногенних родовищ насипного типу.

Тема 8. Формування техногенних родовищ наливного типу

Вибір місця розташування техногенних родовищ наливного типу. Технології формування техногенних родовищ наливного типу.

Тема 9. Відпрацювання техногенних родовищ насипного типу. Технологічні процеси відкритих гірничих робіт при відпрацюванні техногенних родовищ насипного типу. Параметри системи розробки. Технологічні схеми відпрацювання насипних техногенних родовищ.

Тема 10. Відпрацювання наливних техногенних родовищ.



Технологічні схеми відпрацювання техногенних родовищ намівного типу.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами в разі вибору даної дисципліни як елементу індивідуальної освітньої траєкторії

Для варіанту тривалості семестру 8 тижнів

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
1.	Обґрунтування доцільності формування і відпрацювання техногенних родовищ	15	2	2	0	11
2.	Аналітичні передумови проектування техногенних родовищ	15	4	2	0	9
3.	Генезис та класифікація техногенних родовищ	15	2	2	0	11
4.	Технологічні особливості розвідки техногенних родовищ	15	2	2	0	11
5.	Експлуатація техногенних родовищ як елемента гірничо-видобувного комплексу	15	2	4	0	9
6.	Фізико-механічні і хімічні властивості сировини при формуванні і відпрацюванні техногенних родовищ	15	2	2	0	11
7.	Формування техногенних родовищ насипного типу	15	2	4	0	9
8.	Формування техногенних родовищ наливного типу	15	2	4	0	9
9.	Відпрацювання техногенних родовищ насипного типу	15	4	4	0	7
10.	Відпрацювання наливних техногенних родовищ	15	2	4	0	9
Усього годин		150	30	30	0	90

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

3.2 Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва або опис змісту лабораторної роботи
1	Визначення стійкої висоти уступу та ширини призми можливого обвалення при розробці
2	Побудова графіка гранулометричного складу та визначення діаметра середньої частинки при розробці техногенних родовищ
3	Розрахунок параметрів технологічної схеми відпрацювання наливного родовища

№ з/п	Назва або опис змісту лабораторної роботи
4	Вивчення процесу виймання порід багатоківшевыми екскаваторами при розробці насипного техногенного родовища.
5	Вивчення особливостей технологічних процесів при розробці техногенних родовищ.

3.3. Перелік розрахункових, аналітичних, графічних та ін. індивідуальних завдань

№ з/п	Опис індивідуальних завдань
1	Індивідуальне завдання «Розрахунок параметрів схеми комплексної механізації відпрацювання насипного родовища»
2	Індивідуальне завдання «Оцінка ступеню адаптивності гірничо-видобувного комплексу»



4 ПІДХОДИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	Всього
Види контр. точок									
Робота на практичних заняттях		5	5		5	5		5	25
Складання індивідуальних завдань				15				20	35
Модульні контрольні роботи				20				20	40
Всього									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 оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена одразу ж.</p> <p>Мах 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none">– студент дав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації зміни відповідь на зміну вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло формалізувати вербально сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (3 бали);– оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (2 бали)
Виконання індивідуального завдання	<p>Кожне індивідуальне завдання передбачає виконання розрахункової роботи у вигляді файлу *.docx, 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>Мах 15 та 20 балів за ІЗ №1 та №2 відповідно:</p>

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
	<ul style="list-style-type: none"> – студент виконав розрахунок за ситуаційним завданням, в якому: правильно визначив проблеми, комплекс факторів, які могли вплинути на їх виникнення, обґрунтував своє бачення теоретичними концепціями або моделями, представив висновок або власне бачення виходу з проблеми і окреслив можливі перспективи і обмеженість такого рішення (10 балів); – студент під час презентації / захисту індивідуального завдання демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (5 бали для ІЗ №1 та 10 балів для ІЗ №2).
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.</p> <p>Кількість спроб не обмежується, однак обмеження по часу виконання МКР залишається.</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	залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів
Умови допуску до підсумкового контролю	якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання
Порядок	якщо протягом семестру за результатами поточного контролю



визначення підсумкової оцінки	здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях; в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів, йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».
-------------------------------	--

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці.

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
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	Залік
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	
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		

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
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	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

4.4 Особливі підходи до визнання результатів навчання

– Оцінка та кредити з дисципліни вільного вибору не перезараховуються, не вважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики розробки техногенних родовищ (наприклад, платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самостійно 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 Гірничі роботи : підручник / В. Г. Сиротюк та ін. Чернівці : “Букрек”, 2021. 136 с.
- 2 Chanda E. K., Nehring M. Mine Planning for Resource Sustainability: A Solution to Complex Problems. Cambridge Scholars Publishing, 2023. 775 p. URL: <https://read.kortext.com/library/books/2471342>.
- 3 Surface Mining Technology / Mostafa Mohamed Ali et al. Singapore : Springer Nature, 2022. 344 p. URL: <https://read.kortext.com/library/books/1610342>.
- 4 Шапар А. Г., Вілкул О. Ю., Копач П. І., Якубенко Л. В. Формування і розробка техногенних родовищ залізних і марганцевих руд : монографія. Дніпропетровськ : Моноліт, 2012. 140 с.
- 5 Блізнюков В. Г., Луценко С. О., Пижик А. М. Гірнича справа : підручник для вузів. 3-є вид., перероб. і доп. Кривий Ріг : Видавець ФОП Чернявський Д.О. 2014. 424 с.

Додаткові

- 1 Evolutionary and Revolutionary Technologies for Mining. Washington : National Academies Press, 2002. 148 p. URL: <https://read.kortext.com/library/books/1274680>.
- 2 Пашков А. П. Ресурсозберігаючі технології в гірництві : підручник з курсу лекцій. Київ : НТУУ «КПІ», 2008. 102 с.
- 3 СОУ-Н МПП 73.020-078-2:2008. Норми технологічного проектування гірничодобувних підприємств із відкритим способом розробки родовищ корисних копалин. Частина 2. Відкриті гірничі роботи : затв. наказом Міністерства промислової політики України від 29.01.2008 р. № 52. Київ, 2008, 714 с.
- 4 Joukov S., Hryhoriev J., Lutsenko S. Analysis of technological approaches and development experience of Kryvbass tailings. *Collection of Research Papers of the National Mining University*. 2022. Vol. 71. P. 53–61. DOI: <https://doi.org/10.33271/crpnmu/71.053>.
- 5 Bolatova A., Kutybayev A. Use of mining and metallurgical waste as a backfill of worked-out spaces. *Series of geology and technical sciences*. 2022. Vol. 1. № 451. P. 33–38. DOI: <https://doi.org/10.32014/2022.2518-170x.137>.
- 6 Determination of the transfer step of the ore chute while mining the technogenic deposit of the bulk type / V. Peregodov et al. *E3S Web*



of *Conferences*. 2020. Vol. 166. P. 02004. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016602004>.

- 7 Перегудов В., Григор'єв І., Григор'єв Ю. Дослідження взаємозв'язків параметрів техногенних родовищ насипного типу. *Гірничий вісник*. 2019. Вип 105. С. 29-34. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/girvi_2019_105_8.
- 8 Hryhoriev Y., Shvets Y., Joukov S., Smirnov O., Hryhoriev I. Enhancing the adaptability of a mining complex in a dynamic environment by utilizing the technology for the development of a man-made deposit with a mobile ore preparation complex. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2024. Vol. 1348. № 012007. DOI: [10.1088/1755-1315/1348/1/012007](https://doi.org/10.1088/1755-1315/1348/1/012007).

Web-ресурси

1. MIN0116TA – Opencast Mine Maintenance : *steeluniversity*. URL: <https://steeluniversity.org/courses/min0116ta-opencast-mine-maintenance/> (дата звернення: 15.09.2024).
2. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 15.09.2024).
3. Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 15.09.2024).
4. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення: 15.09.2024).
5. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України : веб-сайт. URL: <http://cgntb.dp.ua/> (дата звернення: 15.09.2024).



6. АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

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

– **Академічна недоброчесність** 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)