ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«СПЕЦІАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН»

Затверджено на засіданні кафедри
гірничої справи
Протокол №2 від 17.09.2024 р.

Запоріжжя 2024

metinvest polytechnic

УКЛАДАЧІ:

1 Доцент кафедри гірничої справи Луценко Сергій, кандидат технічних наук, доцент.

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Новітні технології
розробки родовищ
корисних копалин» В’ячеслав КАМЕНЕЦЬ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Декан гірничо-металургійного
факультету Наталія ВОЛОДЧЕНКОВА

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу.

Розвиток мінерально-сировинної бази є однією із основних задач гірничої промисловості України. Багатофакторність складу і різної глибини залягання корисної копалини потребують комплексної технології видобутку із застосуванням принципово нових енергозберігаючих технологій, до яких відносяться спеціальні технології, які включають геотехнологічні методи. Головною умовою застосування спеціальних методів є реальна можливість та економічна доцільність переведення корисної копалини під впливом робочих агентів у рухомий стан і відкачки її на поверхню.

Спеціальні способи видобутку, нерідко із втрачених для традиційних технологій запасів, забезпечують прийнятні еколого-економічні показники та можуть використовуватися в комплексі технологій розробки родовищ. Застосування цих технологій дозволяє додатково витягти з раніше втрачених запасів до 70 - 80% металів і підвищує повноту використання надр.

Спеціальні методи розробки дозволяють значно розширити сировинну базу кольорової металургії. Вони виключають або спрощують трудомісткі та небезпечні операції та дозволяють рентабельно витягувати корисні компоненти з бідних балансових та втрачених запасів.

З вищенаведеного випливає, що для розвитку і впровадження спеціальних технологій видобутку корисних копалин потрібна розробка багатьох технологічних завдань, а також визначення критеріїв якості і кількісної оцінки родовищ. При використанні останніх важливо знати умови, в яких відбувається процес видобутку.

Спеціальні технології видобутку корисних копалин відкритим способом – це курс спеціальної підготовки, що дозволить вам набути компетенцій в сфері геотехнологічних методів видобутку корисних копалин.

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

Вимоги:

- базова підготовка на рівні бакалавра з вищої математики, хімії, геології, основ гірничих робіт, гідрогеології, технології розробки родовищ корисних копалин;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle.

Програмні результати навчання:

1. - Діяти в новій ситуації, пов’язаній з роботою за фахом та вміння генерувати нові ідеї в сфері відкритої розробки корисних копалин;
2. - Виявляти, ставити, вирішувати проблеми та приймати обґрунтовані рішення в професійній діяльності з урахуванням стратегічної перспективи, мультидисциплінарного контексту та обмеженості чи неповноти інформації;
3. - Розробляти та реалізувати рішення, інноваційні продукти й заходи щодо вдосконалення та підвищення технічного рівня систем і технологій видобутку корисних копалин відкритим способом індивідуально та в команді, оцінювати

наслідки цих рішень;

4. - Ухвалювати оптимальні технологічні рішення в галузі відкритої розробки родовищ корисних копалин з урахуванням екологічних факторів та сталого розвитку виробництва;

5. - Розробляти заходи з підвищення операційної ефективності діяльності з відкритої розробки родовищ корисних копалин;

6. - Практичні навички оцінювання ефективності спеціальних способів розробки корисних копалин відкритим способом, підбирати відповідне обладнання та технологічні схеми;

7. - Аналізувати вплив основних характеристик родовищ та методів видобування;

8. - Визначати головні технологічні, екологічні та технічні ризики видобувних процесів, а також оцінювати заходи безпеки;

9. - Здатність проєктувати та впроваджувати технологічні рішення для різних типів родовищ, враховуючи специфіку технології, гірничо-геологічні умови та інші аспекти;

10. - Навички прогнозування можливих проблем у процесі розробки родовищ та планування ефективних рішень для їх подолання, включаючи врахування гірничо-геологічних та технологічних умов;

- Навчиться розв'язувати реальні інженерні задачі, пов'язані з видобуванням корисних копалин відкритим способом, зможе приймати обґрунтовані рішення щодо вибору технологій та обладнання.

Організація курсу, форми та методи навчання.

– Освітній процес будується як комбінація лекцій, самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle та практичних занять, спрямованих на формування знань оцінки геомеханічної ситуацію виробки, вибору потрібного гідровидобувного обладнання та розрахунку його параметрів.

– Відвідування лекційних занять є бажаним, але не обов’язковим: кореляція між відвідуванням лекцій і академічною успішністю слабша, ніж у випадку з відвідуванням практичних занять.

– Очікується, що здобувачі перед кожною лекцією ознайомляться з її проблематикою та матеріалом, підготують питання. Такий підхід дозволяє будувати лекцію як інформаційне, стимулююче, орієнтувальне, роз’яснювальне заняття у вигляді комбінації пояснень викладача та обговорення питань, які цікаві здобувачам, є незрозумілими та складними.

– Практичні роботи передбачають розв’язання задач, їх відвідування є бажаним та важливим для формування підсумкової оцінки, оскільки наприкінці кожного заняття студент отримує оцінку, яка безпосередньо впливає на формування академічної успішності.

– Індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи виконуються у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

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

– За необхідності можливі 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).

2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Змістовий модуль 1. Фізико-технічні основи свердловинного гідровидобутку корисних копалин

Тема 1. Загальні відомості о спеціальних технологіях розробки родовищ корисних копалин.

Досвід застосування геотехнологічних методів видобування корисних копалин. Характеристика спеціальних методів розробки. Ефективність спеціальних способів розробки. Основні напрямки розвитку геотехнології.

Тема 2. Фізико-технічні основи свердловинного гідровидобутоку корисних копалин.

Суть методу свердловинного гідровидобутку. Класифікаційні ознаки систем свердловинного гідровидобутку. Фактори, що визначають можливість відпрацювання родовища методом свердловинного гідровидобутку. Вплив основних фізико-геологічних характеристик родовища на технологію та обладнання свердловинного гідровидобутку. Фізичні основи гідравлічного руйнування гірських порід. Гідромоніторний струмінь. Гідравлічне всмоктування зруйнованої породи під водою. Гідравлічний підйом і транспортування породи.

Тема 3. Підземне розчинення солей.

Фізико-хімічні основи процесу розчинення кам'яної і калійної солі. Способи видобутку розсолів кам'яної солі. Технологія розчинення.

Тема 4. Підземне вилуговування корисних копалин.

Мінеральна база і перспективи розвитку підземного вилуговування. Фільтрація розчинів в надрах і вплив геологічних та гідрогеологічних чинників на процес вилуговування. Технологічні схеми підземного вилуговування.

Змістовий модуль 2. Спеціальні способи видобутку твердих корисних копалин

Тема 5. Особливості процесу видобування бурштину.

Механічний спосіб видобутку бурштину. Гідравлічний спосіб видобутку бурштину. Гідромеханічний спосіб видобутку бурштину.

Тема 6. Особливості процесу видобування сланцевого газу.

Загальні відомості та фізико-хімічні характеристики сланцевого газу і його покладів. Технологія видобутку сланцевого газу. Технологічний процес видобутку сланцевого газу. Екологічний аспект видобування сланцевого газу

Тема 7. Технології розробки морських родовищ.

Видобувні комплекси. Гідравлічні драги. Донне та надводне встаткування. Головні ризики.

Тема 8. Технологія відкритої розробки нагірних родовищ

Умови ведення відкритих робіт в гористій місцевості. Техніка, технологія й організація розробки. Технологія розробки родовищ косогірного типу.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	Лаб	П (С)	СРС
Змістовий модуль 1. Фізико-технічні основи свердловинного гідровидобутку корисних копалин						
1.	Загальні відомості о спеціальних технологіях розробки родовищ корисних копалин	9	2	0	1	6
2.	Фізико-технічні основи свердловинного гідровидобутоку корисних копалин	11	2	0	3	6
3.	Підземне розчинення солей.	13	2	0	2	9
4.	Підземне вилуговування корисних копалин	12	2	0	3	7
Змістовий модуль 2. Спеціальні способи видобутку твердих корисних копалин						
5.	Особливості процесу видобування бурштину	11	2	0	2	7
6.	Особливості процесу видобування сланцевого газу.	11	2	0	2	7
7.	Технології розробки морських родовищ	10	2	0	1	7
8.	Технологія відкритої розробки нагірних родовищ	13	2	0	2	9
Усього годин		**90**	**16**	**0**	**16**	**58**

ПІДХОДИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкової

Тижні / Види контр. точок	1	2	3	4	5	6	7	8	Всього
Робота на практичних заняттях	6	6			6	6			24
Захист 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	Оцінка за роботу на практичному занятті оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена відразу ж. **Максимальна оцінка (6 балів)** ставиться у випадку, якщо студент вільно використовує засвоєні знання і навички для розв'язання прикладних задач.
Виконання та захист індивідуального завдання	Виконується у вигляді розрахункової роботи, звіт з якої розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle. Індивідуальне завдання має бути перевірено та оцінено викладачем протягом тижня після завершення терміну його подачі. Здобувач має змогу оскаржити оцінку за індивідуальне завдання на останньому практичному занятті модуля. **Максимальна оцінка (18 балів)** ставиться у випадку, якщо студент: – правильно виконав та оформив розрахункову частину роботи: вірно застосував теоретичні положення фахових дисциплін для проведення розрахунків, викладення розрахунків є повним, логічним та послідовним, з використанням необхідних пояснень, описом складових формул, дотриманням розмірностей одиниць вимірювання (9 балів); – під час презентації / захисту індивідуального завдання відповідає на всі запитання викладача, пояснює наведені формули та розрахунки, алгоритм виконання поставленої задачі (9 балів).

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Модульні контрольні роботи	МКР виконуються в Moodle під час практичного заняття. 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. Обмеження по часу виконання МКР - 1 пара. Кожна модульна контрольна робота включає розгорнуту відповідь на одне питання у вигляді есе на одну з тем щодо актуальності, проблематики, перспектив спеціальних технологій видобутку корисних копалин. Відповідь на питання передбачає знання предметної області, тенденцій розвитку спеціальних технологій видобутку корисних копалин, перспектив їх застосування. **Максимальна оцінка (20 балів)** ставиться у випадку, коли студент демонструє повне розуміння проблематики питання, уміє користуватись фаховою термінологією, узагальненими знаннями з предмету, здатний робити логічні висновки; виклад думок здобувача носить послідовний та аргументований характер.

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
Умови допуску до підсумкового контролю	Досягнення здобувачем освіти рівня поточної успішності щонайменше 35 балів до моменту початку екзаменаційної сесії. Якщо здобувач не досяг даного рівня оцінки поточної успішності, він має отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях, до завершення екзаменаційної сесії.
Порядок визначення підсумкової оцінки	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: $\begin{cases} ПО = \frac{О + І}{2}, & \text{якщо } І \geq 60 \\ І, & \text{якщо } І < 60 \end{cases}$
Порядок проходження екзамену	Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період; до складу завдань екзамену (100 балів) входять 2 питання проблемного характеру. Відповіді здобувачів подаються у вигляді есе. Максимальна оцінка за 1 питання – 50 балів ставиться у випадку, коли студент демонструє повне розуміння проблематики питання, уміння користуватись фаховою термінологією, узагальненими знаннями з предмету, здатність робити висновки; виклад думок здобувача носить послідовний та аргументований характер. 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	
			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	

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
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	Незалік
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, при переведенні та поновленні, при наявності індивідуальних запитів на перезарахування кредитів при паралельному навчанні на декількох освітніх програмах, при реалізації права на академічну мобільність, 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 гірничої справи;

– В разі, якщо здобувач освіти обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, незважаючи 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 проблематики спеціальних технологій видобутку корисних копалин (наприклад, Coursera, Udemy або інших платформ, в т.ч. 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), 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), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; перелік таких осіб можна знайти за посиланням Студентам : Polytechnic (metinvest.university)

4 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1. Маланчук З. Р., Маланчук Є. З., Корнієнко В. Я. Спеціальні технології видобутку корисних копалин : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2017. 266 с.
2. Булат А. Ф., Надутий В. П., Маланчук Є. З., Маланчук З. Р., Корнієнко В. Я. Промислові технології видобутку бурштину : монографія. Рівне : ІГТМ – НУВГП, 2016. 238 с.
3. Табаченко М. М., Владико О. Б., Хоменко О. Є., Мальцев Д. В. Фізико-хімічна геотехнологія. Дніпропетровськ : НГУ, 2012. 310 с.
4. Surface Mining Technology / Mostafa Mohamed Ali et al. Singapore : Springer Nature, 2022. 344 p. URL: https://read.kortext.com/library/books/1610342.

Додаткові

1. Маланчук З. Р., Боблях С. Р., Маланчук Є. З. Гідровидобуток корисних копалин : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2009. 280 с.
2. Маланчук З. Р., Боблях С. Р. Геотехнології гірництва : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2013. 200 с.
3. Маланчук З. Р., Калько А. Д. Технологія і керування гідровидобутком корисних копалин : монографія. Рівне : НУВГП, 2009. 480 с.
4. Мала гірнича енциклопедія. в 3-х т. / за ред. В. С. Білецького. Донецьк : Донбас, 2004.
5. Технологія видобування, зберігання і транспортування нафти і газу : навчальний посібник / О. І. Акульшин та ін. Івано-Франківськ : Факел, 2003. 434 с.
6. Shamrai V., Melnyk-Shamrai V., Korobiichuk V., Leonets I., Lutsenko S. Quality index control for building products made of natural facing stone. *Mining of Mineral Deposits.* 2023. № 17(3). С. 12–21. DOI: https://doi.org/10.33271/mining17.03.012.

Web-ресурси

1. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. URL: https://mon.gov.ua/ (дата звернення: 15.09.2024).
2. Наукова бібліотека ім. М. Максимовича. : електронний каталог : веб-сайт. URL: http://www.library.univ.kiev.ua/ukr/elcat/new/poshuk.php3 (дата звернення: 15.09.2024).
3. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. : веб-сайт. URL: http://nbuv.gov.ua/node/554/ (дата звернення: 15.09.2024).
4. Kortext : веб-сайт. URL: https://kortext.com/ (дата звернення: 15.09.2024).
5. Research4life : веб-сайт. URL: https://portal.research4life.org/ (дата звернення: 15.09.2024).

6. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: https://dspace.mipolytech.education/home (дата звернення: 15.09.2024).
7. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України : веб-сайт. URL: http://cgntb.dp.ua/ (дата звернення: 15.09.2024).
8. Jamal Rostami: Challenges of Excavating Rock in Deep Sea Mining : Colorado School of Mines Mines : YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=8PORsvT5wSM (date of access: 15.09.2024).

5 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

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

– ***Академічна недоброчесність*** вигляді академічного плагіату; 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 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).