

ТЕХНОЛОГІЯ ПІДЗЕМНОЇ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

ОПИС КУРСУ

Технологія підземної розробки родовищ корисних копалин – курс спеціальної підготовки з гірництва, який дозволяє отримати фундаментальні знання з розкриття, підготовки, схем та систем розробки родовищ твердих корисних копалин. Опанування курсу сприяє розумінню: принципів поділу частини родовища корисних копалин, яка відводиться шахті для відпрацювання, на частини; логіки і порядку відпрацювання цих частин в залежності від гірничо-геологічних умов і особливостей структури і геологічної будови корисної копалини; технологічних особливостей видобувних робіт і допоміжних процесів, що забезпечують процес видобутку твердих корисних копалин.

В курсі розглядаються способи і схеми розкриття і підготовки шахтних полів пластових, нерудних і рудних родовищ. Велика увага приділена елементам систем розробки. Вивчаються конструкції і функціонал приствольних дворів і поверхневого комплексу шахт.

Особливістю курсу є те, що поряд з вивченням класичних поглядів на технологію підземної розробки родовищ корисних копалин розглядаються сучасні світові тренди, що в першу чергу полягають у переході на безціликове виймання корисних копалин, закладку вироблених просторів і скорочення негативного впливу гірських робіт на навколишнє середовище.

Дисципліна є обов'язковою для вивчення бакалаврами з відкритої розробки родовищ, оскільки формує базове розуміння технологічних процесів і проектних рішень при підземному способі розробки твердих корисних копалин. Як елемент індивідуальної освітньої траєкторії дисципліна може бути цікавою для бакалаврів з гірництва, які навчаються на інших освітніх програмах, а також студентам інших спеціальностей, які цікавляться питаннями технології і безпеки в гірничій галузі.

Отриманні знання і навички будуть використані в професійній діяльності гірників при роботі в технологічній службі гірничого підприємства, основних і допоміжних дільницях, службі головного інженера, проектних і науково-технічних організаціях, тощо.

ВИМОГИ

- наявність базових знань з вищої математики, фізики, хімії;
- знання загальної геології і розвідки родовищ корисних копалин;
- знання фізико-механічних властивостей гірських порід;
- наявність базових знань з руйнування гірських порід;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle (для отримання або поновлення слід звернутися до куратора групи).

САХНО Іван

Ivan.Sakhno@mipolytech.education

Доктор технічних наук, професор, фахівець в галузі підземної розробки вугілля і гірничої геомеханіки, методів моделювання геомеханічних процесів в гірському масиві



mip metinvest
polytechnic

Освітній рівень

Бакалавр

Кількість
кредитів

5,0 / 5,0

Назва кафедри,
яка пропонує
дисципліну

Гірничої справи

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- приймати рішення з професійних питань у важкопрогнозованих особливо небезпечних умовах з урахуванням цілей, строків, ресурсних та законодавчих обмежень, екологічних та етичних аспектів;
- розробляти технологічні операції та процеси гірничих підприємств;
- застосовувати сучасні методи діагностики стану елементів ланок гірничих систем та технологій у промислових і лабораторних умовах;
- обирати схеми розкриття, підготовки і системи розробки при підземних гірничих роботах в конкретних гірничо-геологічних умовах;
- здійснювати технічні й організаційні заходи щодо запобігання аваріям і катастрофам та забезпечення екологічної безпеки проведення гірничих та інших робіт;
- асоціювати себе як члена громадянського суспільства, наукової спільноти, вміти користуватися власними правами і свободами, виявляти повагу до прав і свобод інших осіб, зокрема, членів колективу;
- вміти самостійно працювати, демонструвати критичне, креативне, самокритичне мислення;
- демонструвати здатність діяти свідомо на основі етичних принципів, цінувати та поважати культурне різноманіття, індивідуальні відмінності людей.

ТЕМАТИКА

Форми і умови залягання корисних копалин. Різниця пластових і рудних родовищ з точки зору технології робіт. Поняття про шахтне поле. Категорії запасів корисних копалин в шахтному полі. Межі і розміри шахтних полів. Геологічні, балансові, забалансові запаси. Втрати корисних копалин в шахтному полі. Виробнича потужність шахти. Класифікація гірничих виробок. Вертикальні виробки. Горизонтальні виробки. Похилі виробки. Загальні відомості про розкриття шахтного поля. Класифікація способів розкриття шахтних полів, їх сутності та умови застосування. Розкриття похилими стволами. Одногоризонтні та багатогоризонтні способи розкриття. Розкриття вертикальними стволами крутих пластів. Особливості розкриття при погоризонтній підготовці шахтного поля. Особливості розкриття шахтних полів на великих глибинах. Класифікація способів підготовки шахтних полів. Способи підготовки пологих та похилих пластів (поверхневий, панельний). Способи підготовки пологих та похилих пластів (погоризонтний спосіб). Особливості підготовки горизонтальних та крутих пластів. Способи розташування й охорони виробок, що підготовлюють шахтне поле. Типи очисних вибоїв. Вимоги до систем розробки. Фактори, що впливають на вибір системи розробки. Класифікація систем розробки. Суцільна система розробки. Стовпова системи розробки. Комбіновані системи розробки. Розкриття шахтних полів рудних родовищ. Загальні особливості розкриття рудних родовищ. Класифікація способів розкриття. Прості способи розкриття. Комбіновані способи розкриття. Поділ шахтного поля на частини при розробці рудних родовищ. Класифікація способів підготовки рудних покладів. Погоризонтний спосіб підготовки. Панельний спосіб підготовки. Поверховий спосіб підготовки. Особливості підготовки тонких покладів. Системи розробки рудних родовищ. Основні поняття та визначення, вимоги до систем розробки. Класифікація систем розробки. Показники ефективності системи розробки. Підтримання очисного простору. Системи розробки з відкритим очисним простором. Системи розробки з магазинуванням руди в очисному просторі. Системи розробки з кріпленням очисного простору. Системи розробки із закладанням очисного простору. Системи розробки з обваленням порід. Приствольні двори. Загальні відомості. Класифікація приствольних дворів. Схеми приствольних дворів. Камери приствольних дворів, їхнє призначення та обладнання. Поверхневий комплекс. Система поверхневого комплексу шахт.

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 і практичних занять з відпрацювання аналітично-розрахункових навичок – з іншого.

- Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим.
- Практичні заняття передбачають вибір і обґрунтування проєктно-технологічних рішень, вирішення розрахункових технологічних задач, креслення запроєктованих технологічних схем, аналіз умовно змодельованих ситуацій і реальних кейсів; 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.

ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Всього	
Види контр. точок																				
Робота на практичних заняттях	4		4		4		4				6	4		6		4				36
Складання індивідуальних завдань									12									12		24
Модульні контрольні роботи										20									20	40
Всього	48									52									100	

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 занятті виставляється після перевірки виконаної студентом роботи, прикріпленої у відповідне завдання в Moodle.</p> <p>Практичні роботи максимально оцінюються в 4 бала або 6 балів в залежності від складності роботи.</p> <p>Оцінка може бути оскаржена відповідно до Положення про організацію освітнього процесу.</p> <p>Максимальна оцінка виставляється у випадку правильного вирішення задачі, проведених в логічній послідовності розрахунків, відповідно до умов завдання, акуратно і вірно побудованій графічній частині, відсутності арифметичних помилок і оформленні роботи з дотриманням вимог, формування релевантних висновків по роботі.</p> <p>Оцінка 99-60% від максимального балу виставляється у випадку в цілому правильного вирішення задачі, проведених в логічній послідовності розрахунків, з невеликими неточностями, в цілому вірно побудованій графічній частині з незначними помилками, оформленні роботи з дотриманням вимог, формування логічних висновків по роботі.</p> <p>Оцінка 59-20% від максимального балу виставляється у випадку наявності значних помилок у вирішенні задачі, непослідовних, переплутаних, або не в повному обсязі виконаних розрахунках, більшою частиною невірно виконаній графічній частині або при її відсутності, оформленні роботи з значними відхиленнями від вимог, відсутності релевантних висновків по роботі.</p> <p>Оцінка 19-0% від максимального балу виставляється у випадку більшою частиною невірного рішення, невірно виконаній графічній частині, або її відсутності, недотриманні вимог з оформлення, відсутності висновків по роботі.</p>
Виконання індивідуального завдання	Індивідуальне завдання представляє собою розрахункову (графічно-розрахункову) роботу. Виконана і оформлена згідно вимог робота у вигляді файлу *.docx, або *.pdf розміщується у відповідному розділі курсу в Moodle і перевіряється протягом тижня після

	<p>завершення терміну подачі, визначеному графіком виконання робіт. Оскарження оцінки може бути здійснене на наступному практичному занятті після перевірки роботи.</p> <p>Максимальна оцінка за індивідуальну роботу становить 12 балів.</p> <p>Максимальна оцінка виставляється у випадку правильного проведення розрахунків в логічній послідовності, строго з дотриманням умов завдання, акуратно і вірно побудованій графічній частині, відсутності арифметичних помилок і оформленні роботи з дотриманням вимог, формування релевантних висновків по роботі.</p> <p>Оцінка 99-60% від максимального балу виставляється у випадку в цілому правильного проведених розрахунків, з невеликими неточностями, в цілому вірно побудованій графічній частині з незначними помилками (непринципового характеру), оформленні роботи з дотриманням вимог, формування логічних висновків по роботі.</p> <p>Оцінка 59-20% від максимального балу виставляється у випадку наявності значних помилок, непослідовних, переплутаних, або не в повному обсязі виконаних розрахунках, більшою частиною невірно виконаній графічній частині або при її відсутності, оформленні роботи з значними відхиленнями від вимог, відсутності релевантних висновків по роботі.</p> <p>Оцінка 19-0% від максимального балу виставляється у випадку більшою частиною невірного рішення, невірно виконаній графічній частині, або її відсутності, відсутності висновків по роботі.</p>
Модульні контрольні роботи	<p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 30 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>Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових завдань і два теоретичні питання, що потребують розгорнутої відповіді у вигляді есе (max 20 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю. Теоретичне питання передбачає логічну і обґрунтовану відповідь з наведенням основних формул і креслень, за необхідністю.</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.

Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Форма підсумкового контролю	Письмовий екзамен.
Умови допуску до підсумкового контролю	Не менше 35 балів за поточну успішність; 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 прийняттого рівня.
Порядок визначення підсумкової оцінки	<p>Для варіанту заліку:</p> <ul style="list-style-type: none"> – якщо протягом семестру за результатами поточного контролю 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». <p>Для варіанту екзамену:</p>

	<p>– 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:</p> $\begin{cases} \text{ПО} = \frac{0 + \text{І}}{2}, & \text{якщо } \text{І} \geq 60 \\ \text{І}, & \text{якщо } \text{І} < 60 \end{cases}$
Порядок проходження екзамену	<p>Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період; до складу завдань екзамену (100 балів) входять 2 тестових завдання множинного вибору з однією вірною відповіддю (по 12,5 балів) і 3 теоретичні питання з курсу (по 25 балів). Теоретичне питання передбачає логічну і обґрунтовану відповідь з наведенням основних формул і креслень, за необхідністю. Екзамен оцінює ступінь розуміння принципів і правил, що формують підґрунтя поділу шахтних полів на частини, порядок їх відробки, а також технологічних особливостей підземних гірничих робіт при видобутку твердих корисних копалин.</p> <p>На складання екзамену надається 1 спроба. Порядок оскарження екзаменаційної оцінки визначений у розділі 10 Положення про організацію освітнього процесу (Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university))</p>

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		
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		

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 «Основи технології підземної розробки родовищ корисних копалин», «Технологія підземної розробки родовищ корисних копалин», «Технологія розробки рудних родовищ» 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 проблематики технології підземної розробки родовищ корисних копалин (наприклад платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів, курсів підвищення кваліфікації в університетах або науково-дослідних установах), то: 1) доцільно 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 \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю;

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (статті, тези виступів, конкурсні наукові роботи), 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; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженій особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](#).

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

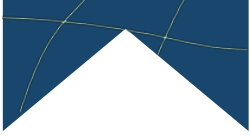
1. Galvin J. M. Ground Engineering – Principles and Practices for Underground Coal Mining. Springer Nature, 2016. 709 p. URL: <https://read.kortext.com/library/books/1294591>.
2. Tatiya R. R. Surface and underground excavations: methods, techniques and equipment. 2nd Edition. Taylor and Francis, 2013. 886 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/570761>.
3. Peng S. Longwall Mining. 3rd Edition (1st ed.). CRC Press, 2019. 546 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/622098>.
4. Кириченко М. Т., Ган А. Л., Стовпник С. М., Шайдецька Л. В., Загоруйко Є. А. Підземні гірничі роботи: Технологія гірничих робіт : навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018, 160 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/22726>.
5. Хоменко О. Є., Кононенко М. М., Савченко М. В. Технологія підземної розробки рудних родовищ : підручник. Дніпро : НТУ «ДП», 2018, 450 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/288815051.pdf>.

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 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.
- Використання ШІ не заборонене, разом з тим, воно має здійснюватися відповідально і з урахуванням «живих» політик щодо використання ШІ в Університеті: студент відповідає за повноту, вірогідність інформації, яка була згенерована/знайдена з використанням великих мовних моделей, здатний ідентифікувати у відповіді, яка частина інформації отримана з використанням технологій ШІ, а що є його власним здобутком/позицією.
- 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)