



ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«ФІЗИКА ТА МЕХАНІКА ГІРСЬКИХ ПОРІД»

Затверджено на засіданні кафедри
гірничої справи
Протокол № 1 від 04.09.2025 р.

Запоріжжя 2025



УКЛАДАЧ(І):

Сахно Іван, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри гірничої справи.

Сахно Світлана, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри гірничої справи.

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Відкрита розробка родовищ»

Ольга БОГОМАЗ

Гарант освітньої програми
«Маркшейдерська справа»

Ганна БРУЙ

Гарант освітньої програми
«Розробка родовищ корисних копалин»

Іван САХНО

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри ГС

Іван САХНО

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу. Фізика та механіка гірських порід – базовий курс спеціальної підготовки з гірництва, який дозволяє отримати фундаментальні знання з властивостей гірських порід, які визначають особливості технологічних процесів гірничого виробництва, параметри і режими цих процесів. Опанування курсу сприяє розумінню: механізмів деформування і руйнування гірських порід під впливом динамічних і статичних навантажень, температурних полів і інших фізичних впливах; поведінки гірських порід при природних і техногенних впливах, що формує підґрунтя для формування системи базових знань з гірництва.

Дисципліна передбачає вивчення структури, будови, генезису гірських порід і мінералів; деформаційних, міцностних і реологічних властивостей; структурних неоднорідностей і дефектів, а також їх впливу на властивості порід; технологічних характеристик гірських порід. В курсі розглядаються як класичні стандартизовані методи визначення механічних властивостей гірських порід, так і нестандартні і експрес-методи.

Особливістю курсу є те, що поряд з класичними уявленнями про властивості порід приділено увагу сучасним поглядам щодо впливу на властивості рідин і газів, що містяться в породах. Висвітлено сучасне бачення властивостей гірничих масивів, теорії Мора, кругових діаграм міцності, теорії Хоека-Брауна.

Дисципліна є обов'язковою для вивчення бакалаврами з гірництва, оскільки формує базове розуміння природи, механізмів і поведінки гірських порід при навантаженнях, і створює основу для вивчення спеціальних технологічних гірничих дисциплін. Вибір дисципліни, як елемента індивідуальної освітньої траєкторії рекомендується студентам, що цікавляться питаннями управління стійкістю гірських порід, ефективністю руйнування гірських порід, збільшенням ресурсу ходимості елементів гірничих і збагачувальних машин, апаратів і інструментів. 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 мінералогії, загальної геології;
- 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).

Програмні результати навчання:

- здійснювати системний аналіз гірничих систем і технологій;
- аналізувати геологічні процеси з урахуванням базових закономірностей формування гірських порід;
- застосовувати методи математики, фізики, хімії, загальноінженерних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач гірництва, розуміти наукові принципи і теорії, на яких базуються відповідні методи, області їх застосування та обмеження;
- застосовувати сучасні методи діагностики стану елементів ланок гірничих систем та технологій у промислових і лабораторних умовах.
- 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.

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

- Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим.

- Практичні заняття передбачають вирішення розрахункових задач, графічні побудови, 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.

- Офіційними каналами зв'язку є електронна пошта та MS Teams з використанням облікового запису @mipolytech.education;

- 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, міжнародні стандарти).



2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкового компоненту освітніх програм «Відкрита розробка родовищ», «Розробка родовищ корисних копалин», «Маркшейдерська справа»

Змістовий модуль 1. Загальні уявлення про гірські породи, як типові дефектні структури з неоднорідними властивостями

Тема 1. Об'єкт, предмет, задачі фізики та механіки гірських порід. Поняття про мінерали і гірські породи.

Класифікації мінералів і порід. Склад, будова, генезис гірських порід.

Тема 2. Основні дефектні структури гірських порід.

Пористість і тріщинуватість гірських порід. Поняття про щільність і об'ємну масу порід.

Тема 3. Рідини і гази в гірських породах.

Стан рідин і газів в порах і тріщинах. Рух рідин і газів в порах і тріщинах.

Тема 4. Закономірності поведінки гірських порід при механічних навантаженнях.

Пружність, крихкість, пластичність гірських порід. Деформаційні характеристики гірських порід.

Змістовий модуль 2. Фізико-механічні і фізико-технологічні властивості гірських порід і методи їх визначення.

Тема 5. Міцнісні характеристики гірських порід.

Межа міцності гірських порід. Вплив води на міцнісні і деформаційні властивості порід.

Тема 6. Реологічні характеристики гірських порід. Теорії міцності.

Реологічні властивості гірських порід. Теорії міцності гірських порід.

Тема 7. Напружені стани і міцність гірських порід.


Види напруженого стану. Кругові діаграми Мора. Паспорт міцності гірських порід.

Тема 8. Визначення властивостей сипучих порід і ґрунтів.

Загальні відомості про ґрунти. Зв'язні і незв'язні ґрунти. Властивості ґрунтів і сипучих порід.

Тема 9. Спеціальні гірничо-технологічні параметри гірських порід.

Основні гірничо-технологічні параметри порід. Використання гірничо-технологічних властивостей у гірничій практиці.



Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркового компоненту освітніх програм

Змістовий модуль 1. Загальні уявлення про гірські породи, як типові дефектні структури з неоднорідними властивостями.

Тема 1. Об'єкт, предмет, задачі фізики та механіки гірських порід. Поняття про мінерали і гірські породи.

Класифікації мінералів і порід. Склад, будова, генезис гірських порід.

Тема 2. Основні дефектні структури гірських порід.

Пористість і тріщинуватість гірських порід. Поняття про щільність і об'ємну масу порід.

Тема 3. Рідини і гази в гірських породах.

Стан рідин і газів в порах і тріщинах. Рух рідин і газів в порах і тріщинах.

Тема 4. Закономірності поведінки гірських порід при механічних навантаженнях.

Пружність, крихкість, пластичність гірських порід. Деформаційні характеристики гірських порід.

Змістовий модуль 2. Фізико-механічні і фізико-технологічні властивості гірських порід і методи їх визначення.

Тема 5. Міцнісні характеристики гірських порід.

Межа міцності гірських порід. Вплив води на міцнісні і деформаційні властивості порід.

Тема 6. Реологічні характеристики гірських порід. Теорії міцності.

Реологічні властивості гірських порід. Теорії міцності гірських порід.

Тема 7. Напружені стани і міцність гірських порід.

Види напруженого стану. Кругові діаграми Мора. Паспорт міцності гірських порід.

Тема 8. Визначення властивостей сипучих порід і ґрунтів.

Загальні відомості про ґрунти. Зв'язні і незв'язні ґрунти. Властивості ґрунтів і сипучих порід.

Тема 9. Спеціальні гірничо-технологічні параметри гірських порід.

Основні гірничо-технологічні параметри порід. Використання гірничо-технологічних властивостей у гірничій практиці.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Варіант вивчення дисципліни як обов'язкової

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1. Загальні уявлення про гірські породи, як типові дефектні структури з неоднорідними властивостями						
1.	Об'єкт, предмет, задачі фізики та механіки гірських порід. Поняття про мінерали і гірські породи.	12	2	4	0	6
2.	Основні дефектні структури гірських порід.	12	2	4	0	6
3.	Рідини і гази в гірських породах.	12	2	4	0	6
4.	Закономірності поведінки гірських порід при механічних навантаженнях.	12	2	4	0	6
Змістовий модуль 2. Фізико-механічні і фізико-технологічні властивості гірських порід і методи їх визначення.						
5.	Міцнісні характеристики гірських порід.	12	2	4	0	6
6.	Реологічні характеристики гірських порід. Теорії міцності.	12	2	4	0	6
7.	Напружені стани і міцність гірських порід.	12	2	4	0	6
8.	Визначення властивостей сипучих порід і ґрунтів.	22	2	4	0	16
9.	Спеціальні гірничо-технологічні параметри гірських порід.	14	2	4	0	8
Усього годин		120	18	36	0	66

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

Варіант вивчення дисципліни як вибіркової

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1. Загальні уявлення про гірські породи, як типові дефектні структури з неоднорідними властивостями						
1.	Об'єкт, предмет, задачі фізики та механіки гірських порід. Поняття про мінерали і гірські породи.	12	2	4	0	6
2.	Основні дефектні структури гірських порід.	17	2	4	0	11
3.	Рідини і гази в гірських породах.	17	2	4	0	11

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
4.	Закономірності поведінки гірських порід при механічних навантаженнях.	17	2	4	0	11
<i>Змістовий модуль 2. Фізико-механічні і фізико-технологічні властивості гірських порід і методи їх визначення.</i>						
5.	Міцнісні характеристики гірських порід.	17	2	4	0	11
6.	Реологічні характеристики гірських порід. Теорії міцності.	17	2	4	0	11
7.	Напружені стани і міцність гірських порід.	17	2	4	0	11
8.	Визначення властивостей сипучих порід і ґрунтів.	22	2	4	0	16
9.	Спеціальні гірничо-технологічні параметри гірських порід.	14	2	4	0	8
Усього годин		150	18	36	0	96

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

** в разі, якщо конкретних бюджет часу для семестру вивчення дисципліни як вибіркової відрізняється від наведеного вище, в робочому порядку викладач може коригувати обсяг та зміст занять.

4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкової

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		6		4		6				4		4		6				34
Складання індивідуальних завдань									13									13		26
Модульні контрольні роботи										20									20	40
Всього																				100

Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркової

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		6		4		6				4		4		6				34
Складання індивідуальних завдань									13									13		26
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>Практичні роботи в межах курсу поділяються на дві групи. Перша група робіт пов'язана з вирішенням задач за заданими умовами. Друга група робіт – з визначенням параметрів і характеристик гірських порід за результатами випробувань зразків і насипок.</p> <p>Оцінка за роботу на практичному занятті виставляється після перевірки виконаної студентом роботи, прикріпленої у відповідне завдання в Moodle.</p> <p>Практичні роботи першої групи (в яких вирішуються задачі) максимально оцінюються в 4 бала. Практичні роботи другої групи (в яких визначаються параметри порід) максимально оцінюються в 6 балів.</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	<p>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 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 13 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 проведення 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>

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Модульні контрольні роботи	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. Кількість спроб обмежується 2, однак обмеження по часу виконання кожної МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових завдань, теоретичне питання, що потребує розгорнутої відповіді у вигляді есе та задачу з матеріалу модуля (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. Задачі передбачають послідовне логічне виконання розрахунків з формулюванням відповідних висновків. При розв'язанні задач оцінюється логіка і обґрунтованість розв'язання, правильність арифметичних розрахунків.

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

	Варіант вивчення як обов'язкової	Варіант вивчення як вибіркової
Форма підсумкового контролю	Письмовий екзамен.	Залік. В цьому випадку підсумкова оцінка виставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів.
Умови допуску до підсумкового контролю	Не менше 35 балів за поточну успішність; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набрали 35 балів за поточну успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийнятного рівня.	Якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання.
Порядок визначення підсумкової оцінки	Для варіанту заліку: – 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;	

	<p>– 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> <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> $\begin{cases} \text{ПО} = \frac{O + I}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$
Порядок проходження екзамену	<p>Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період; до складу завдань екзамену (100 балів) входять 2 теоретичні питання з курсу, 2 задачі. Максимальна оцінка правильної відповіді на кожне з завдань становить 25 балів. Теоретичне питання передбачає логічну і обґрунтовану відповідь з наведенням основних формул і креслень, за необхідністю. Задачі передбачають послідовне логічне виконання розрахунків з формулюванням відповідних висновків. Екзамен оцінює ступінь розуміння природи, механізмів і поведінки гірських порід при навантаженнях та під дією різних фізичних впливів і полів 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)))</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	
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	Залік
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		

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 «Основи механіки гірських порід», «Основи фізики гірських порід», «Фізика гірських порід», «Механіка ґрунтів» та ін.), то кредити та оцінка з дисципліни може бути Perezархована 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 фізики та механіки гірських порід (наприклад платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів, курсів підвищення кваліфікації в науково-дослідних установах або університетах), то: 1) доцільно 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. Зокрема: успішне проходження курсу Structural Geology: <https://ocw.mit.edu/courses/12-113-structural-geology-fall-2005/> зараховується як практичні роботи по темам 1 і 2, успішне проходження курсу Mechanical Properties of Rocks <https://ocw.mit.edu/courses/12-524-mechanical-properties-of-rocks-fall-2005/> зараховується як практичні роботи по темам 4, 5, 6, 7.


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 уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](#).

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1. Galvin, J.M. (2016). Ground Engineering – Principles and Practices for Underground Coal Mining, Switzerland, Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-319-25005-2.
2. Brady, B.H.G. and Brown, E.T. (2005). Rock mechanics for underground mining, 3 edn. New York: Kluwer Academic Publishers. 628 p.
3. ISRM (1983) Suggested methods for determining the strength of rock materials in triaxial compression. Int J Rock Mech Min Sci 20(6):285–290.
4. Labuz, J.F., Zang, A. (2012) Mohr-Coulomb failure criterion. Rock Mech Rock Eng 45(6):975–979.
5. Zimmerman, R.W. (2018) Elasticity Theory for Rock Mechanics. Technical Report, 28 p.
6. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти : підручник / В.Б. Швець, І.П. Бойко, Ю.Л. Винников, М.Л. Зоценко, О.О. Петраков, О.В. Солодянкін, В.Г. Шаповал, О.М. Шашенко, С.В. Біда. Дніпропетровськ : «Пороги», 2014. 231 с.


Додаткові

- 
7. ASTM D7012-14e1 Standard Test Methods for Compressive Strength and Elastic Moduli of Intact Rock Core Specimens under Varying States of Stress and Temperatures (<https://www.astm.org/d7012-14e01.html>).
 8. ASTM D5873-14 Standard Test Method for Determination of Rock Hardness by Rebound Hammer Method (<https://www.astm.org/d5873-14.html>).
 9. . ASTM D3967-16 Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Intact Rock Core Specimens (<https://www.astm.org/d3967-16.html>).
 10. ASTM D2936-20 Standard Test Method for Direct Tensile Strength of Intact Rock Core Specimens (<https://www.astm.org/d2936-20.html>).
 11. ASTM D5731-16 Standard Test Method for Determination of the Point Load Strength Index of Rock and Application to Rock Strength Classifications (<https://www.astm.org/d5731-16.html>).
 12. Hoek, E., and Brown, E.T. (1980). Empirical strength criterion for rock masses. J. Geotech. Engng Div., ASCE, 106 (GT9), 1013-1035.
 13. Hoek, E., and Brown, E.T. (2019). The Hoek-Brown failure criterion and GSI – 2018 edition. Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering. 11, 3, 445-463.
 14. Hoek, E., Carranza-Torres, C. and Corkum, B. (2002). Hoek-Brown criterion – 2002 edition. In 5th North American Rock Mechanics Symposium. Toronto, 7-10 July 2002. Eds. R. Hammah et al. 267-73. Toronto, University of Toronto Press.
 15. Sakhno I., Sakhno S. (2023) Numerical studies of floor heave mechanism and the effectiveness of grouting reinforcement of roadway in soft rock containing the mine water. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, Vol. 170, 2023, 105484. <https://doi.org/10.1016/j.ijrmms.2023.105484>
 16. Sakhno, I., Sakhno, S. (2023) Numerical Studies of Floor Heave Control in Deep Mining Roadways with Soft Rocks by the Rock Bolts Reinforcement Technology, Advances in Civil Engineering, vol. 2023, Article ID 2756105, 23 pages, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/2756105>
 17. Sakhno, I., Sakhno, S., Skrzypkowski, K., Isaienkov, O., Zagórski, K., Zagórska, A. (2024) Floor Heave Control in Gob-Side Entry Retaining by Pillarless Coal Mining with Anti-Shear Pile Technology. Applied Sciences. vol. 14(12):4992. <https://doi.org/10.3390/app14124992>
 18. Sakhno, I., Sakhno, S. (2024) Directional fracturing of rock by soundless chemical demolition agents. Heliyon. vol. 10(4). e26068. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26068>.

Web-ресурси

19. <https://ocw.mit.edu/courses/12-524-mechanical-properties-of-rocks-fall-2005/>
20. <https://ocw.mit.edu/courses/12-113-structural-geology-fall-2005/>
21. <https://www.astm.org>
22. <https://faculty.washington.edu/dersh/Files/DavidHartUWiscRockStrengthLecture.pdf>
23. https://static.rocscience.cloud/assets/resources/learning/hoek/3.-Intact-rock-strength_2023-06-30-120556_xiuv.pdf
24. <https://ism.net/download/media.file.9e7064191bf03327.31333031333233303739315f665f726f636b5f737472656e6774682e706466.pdf>.

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.

– 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.edu.ua/uk/academic-integrity).