

МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО В ГІРНИЦТВІ

ОПИС КУРСУ

Роль матеріалознавства в науково-технічному прогресі дуже велика, оскільки матеріали визначають можливості реалізації передових ідей в будь-якій галузі. Це цілком справедливо для гірничої промисловості, як галузі, що стрімко розвивається в світі та Україні, і для гірничої науки, як теоретичної основи цього розвитку. Гірниче матеріалознавство охоплює знання про будівельні та інші матеріали, які використовуються в галузі, їх склад, властивості, внутрішню будову, технології виготовлення, області застосування, довговічність та надійність споруд і виробів, в тому числі і за умов критичного рівня деструкції. Видатки на матеріали в загальному кошторисі гірничого виробництва сягають 40-60 %, тому правильний вибір матеріалів, зменшення витрат на їх виробництво, підвищення ефективності використання нададуть змогу суттєво знизити собівартість кінцевої продукції.

Дисципліна «Матеріалознавство в гірництві» призначена для студентів спеціальності G16 «Гірництво та нафтогазові технології». Розглядаються всі основні групи матеріалів, які застосовуються у гірництві. Представлено загальні закономірності їх формування й оптимізації структури. Ці закономірності надають можливості створення нових матеріалів, які опановуватимуть здобувачі вищої гірничої освіти, і це буде дуже корисним, оскільки матеріалознавство - це наразі одна з найдинамічніше прогресуючих галузей науки і виробництва. Викладаються фізичні основи будови матеріалів, фази та фазові перетворення, що відбуваються в них. Штучні будівельні матеріали класифікуються за їхньою головною ознакою і властивістю – отвердінням. Отримані знання стануть в нагоді для повоєнної відбудови України.

Курс «Матеріалознавство в гірництві» є вибірковим. Вибір цього курсу є недоцільним у разі, якщо студент вивчав цю або аналогічну дисципліну раніше.

ВИМОГИ

- наявність базових знань з математики, фізики, хімії;
- наявність базових знань з гірництва, технологій розробки родовищ твердих корисних копалин, будівельних матеріалів;
- 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).

mip metinvest
polytechnic

Освітній рівень

Бакалавр

Кількість
кредитів

5,0

Назва кафедри,
яка пропонує
дисципліну

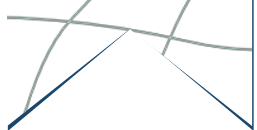
Гірничої справи

КАМЕНЕЦЬ В'ячеслав

viacheslav.kamenets@mipolytech.education

кандидат технічних наук, доцент, фахівець
у галузі розробки родовищ корисних копалин,
шахтного та підземного будівництва,
організації гірничого виробництва



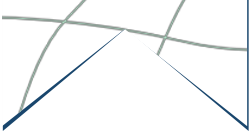


ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- демонструвати знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- аналізувати режими експлуатації матеріалів, з яких створюються об'єкти гірництва та здійснювати оптимізацію їх функціонування;
- вміти обирати та оцінювати стан, властивості, технічну готовність матеріалів та виробів за критеріями забезпечення продуктивної та безпечної роботи гірничого підприємства;
- демонструвати здатність до визначення ефективності використання матеріалів та виробів за техніко-економічними критеріями;
- вміти проводити розрахунки та обґрунтовувати необхідні параметри будівельних та інших матеріалів застосовуваних в гірництві.

ТЕМАТИКА

Фізичні, хімічні, механічні, технологічні властивості матеріалів. Оцінка якості будівельних матеріалів. Комплексні випробування матеріалів: метали, сплави, композити та полімери. Механічних випробування на розтяг, твердість, удар та втому. Оцінка міцності, довговічності та еластичності матеріалів. Сучасні методи неруйнівного контролю (NDT): рентгенівський, ультразвуковий та магнітопорошковий. Основи технологій обробки металів. Класифікація і маркування конструкційних та легованих сталей. Леговані та конструкційні сталі, їх структура, склад, термообробка, область застосування. Ресорно-пружинні, шарикопідшипникові сталі, їх склад класифікація, термообробка, застосування. Високоміцні сталі. Інструментальні сталі, їх склад, структура, властивості. Сталі для виготовлення гірничого кріплення. Спеціальні сталі: нержавіючі, жаротривкі, жароміцні, магнітні сталі. Білі, сірі чавуни, умови одержання, властивості, області застосування. Структура і властивості сірих, ковких і високоміцних чавунів. Леговані чавуни. Загальна характеристика та класифікація виробів з металевих матеріалів. Види і сортамент чорних металів, застосовуваних у гірництві і будівництві. Способи захисту металів від корозії і вогню. Спеціальні сталі: нержавіючі, жаротривкі, жароміцні, магнітні. Сортамент прокатних виробів: профілі простого перерізу та фасонні. Спеціальні взаємозамінні профілі СВП прокату для рамного кріплення. Дрібні сталеві вироби. Сталева арматура. Металеві сітки, канати і троси. Номенклатура, склад, класифікація, призначення залізобетонних виробів. Технології виготовлення. Армуння. Використання кольорових металів. Легкі тугоплавкі благородні інертні, уранові метали. Метали, з температурою плавлення більше, ніж у заліза. Метали – актиноїди. Рідкоземельні метали. Лужні метали. Легкі та важкі сплави. Алюміній і його властивості. Класифікація сплавів на основі алюмінію. Ті, що деформуються, і ливарні сплави. Магнієві сплави. Титан і його сплави. Мідь та сплави на її основі. Властивості міді, застосування, принцип маркування. Кабельна продукція. Латунь, бронза: властивості, застосування, маркування. Повітряні, магnezіальні та гідравлічні в'язучі. Тверднення бетонних сумішей. Загальні відомості про бетони і їх класифікація. Матеріали для важкого бетону. Основні властивості бетонної суміші та бетону. Підбір складу бетону. Приготування, транспортування і укладка бетонної суміші. Випробування бетону. Спеціальні види важких бетонів. Легкі бетони на пористих заповнювачах і їх різновиди. Спеціальні бетони і суміші для підземного будівництва. Набризк- та торкретбетони. Фібра та її види. Домішки до бетонних сумішей. Будівельні розчини, область призначення та класифікація. Основні відомості про матеріали з деревини. Деревні породи. Фізичні і механічні властивості. Вади деревини. Підвищення довговічності дерев'яних конструкцій. Лісоматеріали і вироби з деревини. Сировина для виробництва керамічних виробів. Класифікація керамічних виробів. Технологія, властивості та застосування. Вогнетривкі керамічні матеріали. Органічні та неорганічні теплоізоляційні матеріали. Силікатна, вапняно-шлакова і вапняно-зольна цегли. Ніздрюваті і піносілікатні вироби. Вироби на основі гіпсу. Азбестоцементні вироби. Загальні властивості полімерів і пластмас. Полімери. Матеріали на основі полімерів. Скло листове для будівництва. Склоблоки і скляні плити. Скляні труби. Профільне скло. Ситали. Вироби з технічної гуми. Бітумні та дьогтеві в'язучі. Асфальтові і



дьюгтеві розчини і бетони. Рулонні покрівельні матеріали. Покрівельні і гідроізоляційні мастики. Герметизуючі матеріали. Загальні відомості про лакофарбові матеріали. Компоненти лакофарбових матеріалів. Основні властивості лакофарбових матеріалів і покриттів. Асортимент лакофарбових матеріалів. Синтетичні смоли та клейкі швидкотверднучі суміші для закріплення анкерів та зміцнення гірського масиву і запобігання припливу шахтних вод у гірничі виробки. Матеріали для тампонажу закріпного простору.

ОРГАНІЗАЦІЯ КУРСУ, ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle – з одного боку, та 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.
- 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.

ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Види контр. точок	Тижні																		Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Робота на практичних заняттях	4		4		4		4			4		4		4		4			32
Захист індивідуальних завдань								14										14	28
Модульні контрольні роботи									20									20	40

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 виставляється після перевірки виконаної студентом роботи, прикріпленої у відповідне завдання в Moodle. Практичні роботи максимально оцінюються у 4 бали .

	<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, 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 завдання, проведених в логічній послідовності розрахунків, з невеликими неточностями, оформленні роботи з дотриманням вимог, формування логічних висновків по роботі. Оцінка 59-20% від максимального балу виставляється у випадку наявності значних помилок у вирішенні задачі, непослідовних, переплутаних, або не в повному обсязі виконаних розрахунках, 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 невірною рішенням, недотриманням вимог з оформлення, відсутності висновків по роботі.</p>
<p>Виконання та захист індивідуального завдання</p>	<p>Підготовлене есе 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>Максимальна оцінка 14 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент підготував есе за ситуаційним завданням, в якому: проаналізував особливості організації роботи гірничого транспорту при відкритому та підземному способу видобутку корисних копалин; розглянув переваги та недоліки різних видів транспорту (автомобільного, конвеєрного, залізничного, комбінованого); есе структуроване, викладене науковим, діловим або публіцистичним стилем українською мовою (5 балів); – есе містить комплексну, логічну і актуальну пропозицію проблематики ситуаційного завдання; використання штучного інтелекту (ШІ) не забороняється, оскільки пропозиції відомих застосунків ШІ суттєво залежать від обміркованої постановки питання і уточнюючих питань; однак в разі, якщо відповідь, отримана з використанням ШІ, не є комплексною або не відповідає за стилем і викладеними позиціями іншим частинам есе або завдання, містить очевидно неправдиву інформацію, то оцінка за цим критерієм знижується (5 балів); – студент під час презентації / захисту есе демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (4 бали).
<p>Модульні контрольні роботи</p>	<p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 25 хвилин. У разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових завдань з матеріалу модуля (max 20 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю.</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

<p>Форма підсумкового контролю</p>	<p>Залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів</p>
<p>Умови допуску до</p>	<p>Якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного</p>

підсумкового контролю	навчання
Порядок визначення підсумкової оцінки	<p>Для 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; – у 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

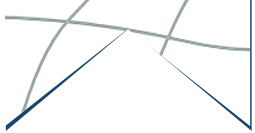
Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік
82-89	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		
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

– У 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 перераховуються;

– У разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з основ теорії гірничого транспорту (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 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;

– У 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; 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)

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

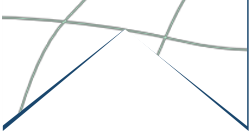
1. Гайко Г. І. Будівельні матеріали і конструкції підземних споруд. Конструкції кріплення : навч. посіб. Київ : НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського». 2019. 134 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/72b61749-3f74-4e1b-9906-79529bb21a7e/content>.
2. Кривенко П. В., Гушкарьова К. К., Барановський В. Б., Кочевих М. О., Гасан Ю. Г., Константиновський Б. Я., Ракша В. О. Будівельне матеріалознавство : підручник. Київ : Ліра-К. 2012. 624 с.
3. Стороженко Л. І., Гасій Г. М. Нові композитні матеріали кріплення гірничої виробки. The new composite designs for mine tunnel support. *Науковий вісник НГУ*. 2015. № 4. С. 1-34. URL: <https://reposit.nupp.edu.ua/handle/PolNTU/6094>
4. Гірниче матеріалознавство : навчальний посібник / О. І. Повзун, Я. О. Ляшок, С. В. Подкопаєв, В. І. Каменець та ін.; за заг. ред. С. В. Подкопаєва. Покровськ : ДВНЗ «ДонНТУ». 2016. 296 с. URL: <https://surl.li/tsjjow>
5. Bhowmick Sumit., Nazmul Islam. Role of Materials, Metallurgical & Mining science and engineering for knowledge and sustainable development. 2022. Conference: International Conference on Environmental Protection for Sustainable Development- 2022 (ICEPSD-2022).
6. Gasii G. M. Technological and design features of flat-rod elements with usage of composite reinforced concrete. *Metallurgical and Mining Industry*. 2014. №4. С. 23–25. URL: <http://www.metaljournal.com.ua/assets/Journal/ 5.2014.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.

- 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)