

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
дисципліни
«ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОМУ
КОМПЛЕКСІ»**

Затверджено на засіданні
кафедри матеріалознавства,
механіки та природничих наук

Протокол № 1 від 01.09.2026 р.

УКЛАДАЧ(І):

- 1 Пашинська Олена, д-р техн. наук, ст. наук. співроб., професорка кафедри матеріалознавства, механіки та природничих наук

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Бізнес-процеси та
операційна ефективність»

Дмитро ЖЕРЛІЦИН

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувачка кафедри

Наталія КАЙДАН

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Опис дисципліни

Перспективні технології у гірничо-металургійному комплексі – курс, який дозволить Вам розуміти принципи побудови технологічних процесів у основних галузях економіки, дізнатися загальні та спеціальні закономірності технологічного розвитку, принципи економічної оцінки технологій, принципи і критерії вибору технологічних рішень. Ви зможете зрозуміти і професійно використовувати термінологію, вести міждисциплінарний діалог зі спеціалістами основних промислових технологій, а саме: технологій розробки родовищ енергетичних ресурсів та їх збагачення, добування і збагачення неенергетичних ресурсів, технологій генерації енергії, металургійного виробництва, технологій транспортування та захисту навколишнього природного середовища.

Особливістю курсу є розгляд розвитку технологічних процесів у поєднанні з вивченням основ управління як науки. Ви отримаєте базові уявлення про підходи до управління, та сучасні концепції управління у тому числі у застосуванні до питань підвищення операційної ефективності технологічних процесів. Викладання дисципліни побудовано на основі новітньої інформації щодо стану і прогресу у технологіях та з урахуванням кращих українських та світових практик. В рамках даного підходу курс інтегрує знання з конкретних технологічних дисциплін з основами принципів ощадливого виробництва та ефективного управління. Даний курс формує здатність розробляти проекти, управляти ними, виявляти ініціативу та підприємливість, використовуючи отримані знання та розуміння взаємозв'язку проектів з принципами ефективного управління та ощадливого виробництва. Отримані знання будуть корисними для вибору у подальшому власної освітньої та професійної траєкторії та для адаптації до діяльності у обраних галузях економіки.

Курс є обов'язковим для освітньо-професійної програми «Бізнес-процеси та операційна ефективність» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю D3 Менеджмент.

1.2 Пререквізити та обмеження

- 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);
- базові шкільні знання з хімії, фізики, математики та інформатики;
- знання та навички: з математики – декартова система координат, рівняння з одним та двома невідомими, функція однієї змінної, похідна функції, диференціальне та інтегральне числення; з фізики – закони збереження, основні поняття термодинаміки (теплота, теплоємність та теплопровідність) та електрики (електричний опір, постійний струм, змінний струм); з хімії – метали та неметали, основні типи хімічних реакцій.

1.3 Результати навчання з дисципліни

Основні результати навчання:

1. Аналізувати функціонування та розвиток підприємств гірничо-металургійного комплексу як об'єктів управління, визначати їх функціональні сфери та розраховувати показники результативності їх діяльності для управління операційною ефективністю.

2. Ідентифікувати технологічні та організаційні проблеми підприємств гірничо-металургійного комплексу на основі міждисциплінарного аналізу з урахуванням ризиків і можливих соціально-економічних наслідків та обґрунтовувати методи їх вирішення.

3. Демонструвати розуміння взаємозв'язку між перебігом технологічних, організаційних та інших процесів та економічними показниками під час аналітичного супроводу розроблення і реалізації пропозицій та проєктів розвитку.

4. Знати базові закономірності та тенденції розвитку технологічних процесів і формування технологічних систем гірничо-металургійного комплексу та перспективні технології, що є джерелами підвищення операційної ефективності.

5. Демонструвати навички виявлення проблем та обґрунтування управлінських рішень щодо впровадження перспективних технологій.

6. Здійснювати пошук, збирання та аналіз інформації, розраховувати показники для обґрунтування управлінських рішень.

7. Систематизувати і використовувати базову, керівну і довідкову інформацію, необхідну для прийняття рішень у сфері технологічних систем гірничо-металургійного комплексу.

8. Обґрунтовувати проєкти впровадження перспективних технологій як джерела підвищення операційної ефективності технологічних процесів, виявляючи ініціативу та підприємливість.

9. Аргументовано представляти результати індивідуальних завдань в усній і письмовій формах, використовуючи MS Excel та інші цифрові інструменти для розрахунку й візуалізації показників ефективності технологічних процесів.

10. Дотримуватися принципів академічної доброчесності, критично перевіряти й відповідально застосовувати результати роботи цифрових інструментів і технологій штучного інтелекту, коректно посилаючись на джерела інформації під час обґрунтування рішень.

Таблиця відповідності результатів навчання дисципліни програмним результатам навчання для освітніх програм, в яких ця дисципліна є обов'язковою

Номер результату навчання з дисципліни	Коди програмних результатів навчання з ОП
ПР1	D3-14
ПР2	D3-2
ПР3	D3-14, D3-15
ПР4	D3-15
ПР5	D3-2, D3-15
ПР6	D3-2, D3-15
ПР7	D3-2
ПР8	D3-15
ПР9	D3-8, D3-14, D3-15
ПР10	D3-2

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

– Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим; від здобувачів освіти очікується ознайомлення з матеріалом перед лекцією, що дозволяє

будувати лекційне заняття як поєднання пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли під час підготовки до лекції.

- Семінари і практичні заняття передбачають аналіз умовно змодельованих ситуацій та розв'язання задач різних рівнів, розбір реальних кейсів за матеріалами відкритого доступу; їх відвідування є бажаним.

- Лабораторні роботи та виробниче навчання навчальним планом не передбачені.

- Від здобувача освіти потрібно виконати індивідуальне завдання та модульну контрольну роботу у строки, встановлені в розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

- Оцінка за роботу на практичному занятті оголошується наприкінці заняття, оцінка за індивідуальне завдання – протягом тижня після строку подання, оцінка за модульну контрольну роботу – після її виконання в Moodle.

- З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки під час сигналу «Повітряна тривога»; санкції за залишення заняття або неявку на заняття з цієї причини 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 електронною поштою, у чаті або в персональній розмові в MS Teams.

1.5 Мова освітнього процесу

Українська, англійська (окремі джерела літератури, фактологічна та інша інформація).

2 ЗМІСТ НАВЧАННЯ

Змістовий модуль 1. Основні закономірності розвитку сучасних промислових технологій. Технологічні системи гірничо-видобувної промисловості

Тема 1. Сучасні промислові технології – основа економічного розвитку суспільства. Технологічні процеси і технологічні системи як економічні об'єкти

Основні етапи розвитку виробництва. Шляхи і закономірності розвитку технологічних процесів. Техніко-економічні наслідки розвитку технологічних процесів. Еволюційний розвиток та промислові революції. Сучасний стан технологічного розвитку світової економіки. Особливості промислового розвитку України на сучасному етапі.

Тема 2. Закономірності розвитку технологічних систем. Структура технологічного процесу. Типи та класифікація технологічних процесів

Поняття технологічної системи, технологічного процесу та виробничого процесу. Основні елементи та складові технологічного процесу. Типи та класифікація технологічних процесів.

Тема 3. Перспективи розвитку технологічних процесів. Нові прогресивні технології. Роль науки у розвитку технологічних систем

Принципи підвищення ефективності процесів – перехід від періодичних до безперервних процесів, створення замкнутих циклів та безвідходних технологій, заміна багатостадійних процесів одностадійними, використання нових джерел енергії. Адитивні технології. Нанотехнології. Поняття Hi-Tech, наукомістких технологій. Організація впровадження інновацій.

Тема 4. Сировина, вода та енергія в промисловості. Технології генерації енергії

Поняття сировинних матеріалів, основні типи та класифікація сировинних матеріалів. Роль води в технологічних процесах, основні джерела водопостачання, характеристики якості води. Класифікація видів енергії для технологічних процесів. Основні джерела енергії та технології її генерації.

Тема 5. Основні технологічні процеси та перспективні технології у видобувній промисловості

Технології відкритої розробки родовищ корисних копалин підготовки гірських порід до виймання, навантаження гірничої маси в засоби транспорту, транспортування гірничої маси на промисловий майданчик залізничним транспортом, автомобілями, конвеєрами, скіповими підйомниками, гідротранспортом, підвісними канатними дорогами, розміщення пустих порід у відвалах, планування відвалів. Технології підземної розробки родовищ корисних копалин. Проведення гірничих виробок, очисні роботи, транспортування, аерологія та провітрювання, технологічні процеси на поверхні.

Тема 6. Збагачення сировинних матеріалів

Процеси підготовки сировини до збагачення, класифікація процесів збагачення. Основні процеси – збагачення у важких середовищах, відсадка, збагачення у струмені води, промивка, пневматичне збагачення, флотація, магнітне збагачення, електричне збагачення. Допоміжні та завершальні процеси.

Тема 7. Техніка та технології коксохімічної промисловості

Підготовка вугілля до коксування, процеси та устаткування для коксування, уловлення та переробка хімічних продуктів коксування. Склад вугільної шихти та вимоги до якості коксу для доменного виробництва. Техніко-економічні показники коксохімічного виробництва та напрями його вдосконалення.

Тема 8. Технологічні процеси переробки металургійних шлаків та перспективи їх розвитку

Переробка металургійних шлаків, виділення металевої складової, гранулювання шлаків, використання їх як сировини для виробництва будматеріалів. Види металургійних шлаків та їх характеристики. Переробка шлаків як напрям ресурсозбереження та підвищення ефективності металургійного виробництва.

Змістовий модуль 2. Сучасні промислові технології металургійної промисловості. Підвищення ефективності технологічних систем

Тема 9. Техніка та перспективні технології виробництва металопродукції

Сировинні матеріали металургійного виробництва, їх підготовка до переробки. Виробництво агломерату, виробництво чавуну в доменних печах, конверторне виробництво сталі, виробництво сталі в електропечах, розливання сталі, гаряча прокатка (виробництво листового та сортового прокату), виробництво холоднокатаної продукції, термічна обробка металопродукції, нанесення покриттів та інші методи формоутворення (кування, штампування, пресування, волочіння). Основні техніко-економічні показники металургійних переділів та напрями їх удосконалення.

Тема 10. Сучасні промислові технології для підвищення ефективності технологічних процесів підприємств групи METINVEST

Зниження викидів діоксиду вуглецю та воднева металургія, пряме відновлення заліза, суміщені процеси виплавки та прокатки металу, виробництво високоміцних сталей, діджиталізація виробничих процесів. Оцінювання перспективних технологій як джерел підвищення операційної ефективності технологічних процесів. Приклади впровадження сучасних технологій на підприємствах Групи METINVEST.

Тема 11. Вплив технологічних систем на довкілля

Екологічні аспекти технологій, оцінка впливу на навколишнє середовище. Шляхи зниження шкідливості впливу. Принципи ресурсо- та енергозбереження.

Тема 12. Техніко-економічне обґрунтування ефективності технологічних систем

Поняття витрат на виробництво, їх класифікація. Показники собівартості виробництва, аналіз структури собівартості. Показники ефективності виробництва, принципи пошуку шляхів підвищення ефективності технологічного процесу.

Тема 13. Управління технологічними системами. Бережливе виробництво. Забезпечення операційної ефективності

Операційна діяльність як форма функціонування технологічної системи. Основні процеси операційної діяльності. Основи концепції Lean-виробництва. Інструменти та системи для реалізації концепції Lean-виробництва. Застосування інструментарію управління операційною ефективністю (Business Performance) для аналізу та вдосконалення технологічних і бізнес-процесів.

Тема 14. Принципи забезпечення якості продукції при розробці та функціонуванні технологічних систем

Поняття якості у застосуванні до промислової продукції. Контроль якості та забезпечення якості. Основні положення систем менеджменту якості. Складові технологічного процесу, які обумовлюють якість продукції. Проектування та організація виробництва з метою гарантування якості.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	ЛР	СРС
Змістовий модуль 1 Основні закономірності розвитку сучасних промислових технологій. Технологічні системи гірничо-видобувної промисловості						
1.	Сучасні промислові технології – основа економічного розвитку суспільства. Технологічні процеси і технологічні системи як економічні об'єкти	6	1	1		4
2.	Закономірності розвитку технологічних систем. Структура технологічного процесу. Типи та класифікація технологічних процесів	6	1	1		4
3.	Перспективи розвитку технологічних процесів. Нові прогресивні технології. Роль науки у розвитку технологічних систем	6	1	1		4
4.	Сировина, вода та енергія в промисловості. Технології генерації енергії	6	1	1		4
5.	Основні технологічні процеси та перспективні технології у видобувній промисловості	9	2	2		5
6.	Збагачення сировинних матеріалів	6	1	1		4
7.	Техніка та технології коксохімічної промисловості	6	1	1		4
8.	Технологічні процеси переробки металургійних шлаків та перспективи їх розвитку	6	1	1		4
Змістовий модуль 2 Сучасні промислові технології металургійної промисловості. Підвищення ефективності технологічних систем						
9.	Техніка та перспективні технології виробництва металопродукції	9	2	2		5
10.	Сучасні промислові технології для підвищення ефективності технологічних процесів підприємств групи METINVEST	6	1	1		4
11.	Вплив технологічних систем на довкілля	6	1	1		4
12.	Техніко-економічне обґрунтування ефективності технологічних систем	6	1	1		4
13.	Управління технологічними системами. Бережливе виробництво. Забезпечення операційної ефективності	6	1	1		4
14.	Принципи забезпечення якості продукції при розробці та функціонуванні технологічних систем	6	1	1		4
Усього годин		90	16	16	–	58

4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Вид КТ	1	2	3	4	5	6	7	8	Всього
П(С)З		5		5		5		5	20
ЛР									0
ІЗ							40		40
МКР								40	40
Всього									100

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Вид КТ	Опис КТ, порядок її проходження, засоби діагностики та критерії оцінювання
П(С)З	Робота на 4 практичних (семінарських) заняттях (тижні 2, 4, 6, 8). Оцінка за роботу на практичному занятті оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена одразу ж. Мах 5 балів: здобувач освіти підготував матеріал за завданням практичного (семінарського) заняття з обґрунтованим посиланням на теоретичний матеріал, формалізував умову запропонованої задачі, навів основні етапи побудови моделі, виконав аналіз отриманого розв'язку – 5 балів; здобувач освіти підготував матеріал за завданням заняття, формалізував умову задачі, навів основні етапи побудови моделі, припустившись незначних і несуттєвих помилок у теоретичному обґрунтуванні та аналізі отриманого розв'язку – 4 бали; здобувач освіти підготував матеріал за завданням заняття, формалізував умову задачі, навів основні етапи побудови моделі, припустившись суттєвих помилок у теоретичному обґрунтуванні та інтерпретуванні результатів – 3 бали; у підготовленому матеріалі наявні лише фрагментарні правильні результати – 1–2 бали; матеріал не підготовлено або в ньому відсутні правильні результати – 0 балів. Підготовлена практична робота завантажується у вигляді файлу з розширенням *.pdf у відповідному розділі на платформі Moodle; допускається виправлення незначних вад оформлення або розрахунку із завантаженням виправленої роботи наприкінці тижня її складання, що не знижує максимальну оцінку.
ІЗ	Індивідуальне завдання (тиждень 7) складається з двох частин: 1) «Обміркування перспектив розвитку технологічних процесів: інновацій, енергетики та наукомістких технологій»; 2) «Оцінка перспективних технологій для підвищення ефективності технологічних процесів підприємств Групи METINVEST». Індивідуальне завдання виконується самостійно у зручний для здобувача освіти час у межах строку подання, передбаченого в розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання», і розміщується у відповідному розділі на платформі Moodle. Розв'язання кожної частини завантажується у вигляді файлу з розширенням *.pdf або *.jpg. Перевірка виконується протягом тижня після завершення строку подання. За бажання здобувача освіти за наявності похибок або виконання завдання не в повному обсязі допускається доопрацювання до передостаннього тижня навчання. Мах 40 балів (по 20 балів за кожну частину); оцінка визначається залежно від обґрунтування ходу розв'язання, рівня формалізації задачі, правильності отриманого розв'язку та аналізу результату, необхідності геометричної інтерпретації та/або використання можливостей MS Excel та інших програм.
МКР	Модульна контрольна робота (тиждень 8) виконується в Moodle під час останнього практичного заняття протягом 1 год 10 хв. У разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин допускається її виконання асинхронно в інший час за погодженням з викладачем. Кількість спроб – 2, обмеження часу виконання зберігається. Модульна контрольна робота (мах 40 балів) включає відповіді на завдання, вибрані випадково з переліку питань за матеріалом обох змістових модулів. Відповіді оцінюються за відповідністю тексту лекцій та літератури; під час розв'язання задач оцінюються логіка й обґрунтованість розв'язання, правильність підходів, повнота відповіді, наявність суттєвих помилок, володіння термінологією та її правильне використання.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Форма підсумкового контролю	Залік, тобто підсумкова оцінка виставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів.
Умови допуску до підсумкового контролю	Якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до завершення теоретичного навчання.
Порядок визначення підсумкової оцінки	– якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати або покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім роботи на навчальних заняттях; – якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав 60 і більше 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 засвідчує 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		
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 досягнута. 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 Додаткові зауваження

– здобувач освіти може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу (<https://metinvest.university/page/1171>) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій (<https://metinvest.university/page/1201>);

– 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; проте якщо таку роботу оцінено пізніше за завершення теоретичного навчання в семестрі, відповідна оцінка не враховується в рейтингу здобувачів освіти;

– якщо здобувач освіти засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час здобуття освіти на попередньому або такому ж рівні,

кредити та оцінка з дисципліни можуть бути перезараховані в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу (<https://metinvest.university/page/1171>); у межах процедур визнання та перезарахування кредитів, отриманих у формальній освіті, враховуються кредити та оцінки з дисциплін, споріднених за змістом із технологічними дисциплінами гірничо-металургійного та машинобудівного спрямування; консультацію можна отримати у куратора, гаранта освітньої програми або завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

– якщо здобувач освіти самостійно опанував курс, зокрема на платформах відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів, то в разі успішного опанування, підтвердженого сертифікатом або в інший спосіб, у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті (<https://metinvest.university/page/1171>), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного контролю; релевантність курсу попередньо узгоджується з викладачем;

– результати участі в науковій роботі (статті, тези виступів, конкурсні наукові роботи, результативна участь у студентській олімпіаді тощо) в порядку, визначеному зазначеним Положенням, можуть бути визнані в рамках оцінювання окремих індивідуальних завдань і модульних контрольних робіт за узгодженням з викладачем; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну;

– якщо здобувач освіти в рамках реалізації права на академічну мобільність опанував дисципліну з аналогічними результатами навчання в іншому закладі вищої освіти, такі результати можуть бути визнані з перезарахуванням кредитів у порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу (<https://metinvest.university/page/1171>).

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

5.1 Базові джерела

1. Бузило В. І., Сердюк В. П., Яворський А. В., Гайдай О. А. Матеріалознавство : навч. посіб. Дніпро : НТУ «ДП», 2021. 243 с.
2. Колонтай С. М. Системи технологій : конспект лекцій. Одеса : Одеський державний екологічний університет, 2020. 112 с.
3. Пашинська О. Г., Смірнов О. М., Смірнов Ю. О. Управління модернізацією металургії та інноваціями: функціональне та операційне удосконалення технологічних систем виробництва : навч. посіб. Одеса : Олді+, 2025. 226 с.
4. Системи технологій у базових галузях економіки : методичні рекомендації до виконання індивідуальних завдань (для студентів економічних та управлінських спеціальностей усіх форм навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти) / уклад. О. Г. Пашинська. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2024. 24 с.
5. Смірнов В. О., Білецький В. С. Переробка корисних копалин : підручник. Львів : Новий Світ-2000, 2020. 607 с.
6. Смірнов О. М., Семенко А. Ю., Скоробагатько Ю. П., Горюк М. С. Основи металургії: виробництво чавуну : підручник. Одеса : Олді+, 2023. 192 с. URL: <https://dspace.mipolytech.education/handle/mip/630>
7. From Industry 4.0 to Industry 5.0. Springer Nature, 2023. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/2399841>

5.2 Додаткові джерела

8. Бойко І. О., Пашинський В. В., Пашинська О. Г., Паровішник М. М. Наплавлення пресового інструмента для обробки кольорових металів самозахисним порошковим дротом ПП-50Х6В2ГСМФА. Автоматичне зварювання. 2022. № 7, С. 37–42. DOI: <https://doi.org/10.37434/as2022.07.06/IndexCopernicusInternational>).
9. Бойко І. О., Пашинський В. В., Пашинська О. Г. Підвищення зносостійкості наплавленого пресового інструменту шляхом удосконалення порошкового дроту. Науковий Журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки, № 2, 2024, стр. 1-7.
10. Дичковська О. В. Системи технологій промисловості : навч. посіб. 3-тє вид., перероб. і доп. Київ : Знання, 2007. 270 с. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2020/Dichkovska_2007_270.pdf
11. Кралюк М. О., Омельченко Н. В., Пашинська О. Г. Ідентифікаційна експертиза саморятівників шахтних ізолюючих на хімічно зв'язаному кисні. Сучасні аспекти науки : колективна монографія IV-ий том / за ред. Є. О. Романенка, І. В. Жукової. Київ, 2021. С. 59–69./ [IndexCopernicusInternational](https://doi.org/10.37434/as2022.07.06/IndexCopernicusInternational)).
12. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Лабораторний практикум : посібник для вищих навчальних закладів III–IV рівнів акредитації / А. С. Опальчук та ін. Київ : Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2015. 428 с. URL: <https://foundry.kpi.ua/wp-content/uploads/2020/05/opalchuk-as-materialoznavstvo-i-tehnologiya-konstrukcijnyh-materialiv.pdf>
13. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. Модуль № 1 «Матеріалознавство» : метод. реком. до виконання практичних та самостійних робіт для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Молодший бакалавр» спеціальності 208 «Агроінженерія» денної форми навчання / уклад. П. М. Полянський, Г. О. Іванов, С. М. Степанов, О. В. Баранова. Миколаїв : МНАУ, 2021. 60 с. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/9836>

14. Матеріалознавство та технологія матеріалів : конспект лекцій / уклад.: Т. М. Курська, Г. О. Чернобай, С. Б. Єрьоменко. Харків : УЦЗУ, 2008. 136 с. URL: http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/924/MZTM_KONSP_LEK.pdf
15. Основи металургійного виробництва металів і сплавів : підручник / Д. Ф. Чернега та ін. ; за ред. Д. Ф. Чернеги, Ю. Я. Готвянського. Київ : Вища школа, 2006. 503 с.
16. Пашинська О. Г., Завдовеев А. В., Кралюк М. О. Ресурсозберігаюча технологія комбінованої деформації маловуглецевого дроту, що ґрунтується на прокатці із зсувом, поєднаній із волочінням. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. 2023. № 6 (326). С. 405–414. doi.org/10.31891/2307-5732-2023-329-6/ IndexCopernicusInternational).
17. Пашинська О. Г., Завдовеев А. В. Штучний інтелект у матеріалознавстві: зміни у відкритті та розробці матеріалів. Науковий Журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки, № 5, 2025, С. 152–163.
18. Пашинська О. Г., Пашинський В. В., Бойко І. А. Вплив розтягування з одночасним крутінням на отримання структури зернистого перліту при сфероїдізуючому відпалі Науковий вісник Херсонської державної морської академії, № 1(28). – 2024. С. 104–116. <http://journals.ksma.ks.ua/nvksma/issue/archive>.
19. Пашинська О. Г., Пашинський В. В., Бойко І. О. Визначення оптимальних режимів комбінованої пластичної деформації для отримання покращених механічних та технологічних властивостей маловуглецевих сталей. Науковий Журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки, № 2, 2024, стр. 8-14.
20. Пашинська О. Г., Пашинський В. В. Вплив прокатки зі зсувом на формування структури та механічних властивостей дисперснотвердіючого алюмінієвого сплаву. Науковий Журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки, № 6, 2026, С. 94–100.
21. Пашинська О. Г., Явтушенко А. В. Оптимізація технологічних параметрів виробництва холоднокатаного прокату марки DC01 відповідно до вимог EN 10130. Науковий журнал «Металургія», м. Запоріжжя, 31, 2026, С. 63–71. DOI: <https://doi.org/10.26661/2071-3789-2026-1-07>.
22. Пашинська О. Г. Дослідження процесів старіння холоднокатаного прокату з киплячих марок сталі Вісник Приазовського Державного Технічного Університету. Серія: Технічні науки. Т. 1, N. 53 (2026), 214–221. DOI: <https://doi.org/10.31498/2225-6733.53.1.2026.359810>.
23. Пашинський В. В., Пашинська О. Г., Бойко І. А. Дослідження можливості підвищення механічних властивостей високоміцного чавуну з урахуванням рекомендацій ДСТУ N 1563:2019. Науковий вісник Херсонської державної морської академії, № 2(29). – 2024. С. 84–97. <http://journals.ksma.ks.ua/nvksma/issue/view/35>.
24. Пашинський В. В., Пашинська О. Г., Бойко І. О. Дослідження структурних факторів, які визначають рівень міцності та пластичності високоміцного чавуну Науковий Журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки, № 1, 2024, стр.13-19.
25. Тимофеева Л. А., Комарова Г. Л. Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів : конспект лекцій. Харків : УкрДАЗТ, 2013. Ч. 1. 68 с. URL: <http://lib.kart.edu.ua/handle/123456789/6702>
26. Фізичні методи вивчення властивостей матеріалів : підручник / Е. К. Посвятенко та ін. Київ : НТУ, 2019. 176 с.
27. Anatoliy Zavdoveev, Thierry Baudin, Francoise Brisset, Magdalena Speicher, Andrey Klapatyuk, Alex Gajvoronskiy, Valeriy Poznyakov, Dmitry Vedel, Illia Klochkov, Sviatoslav Motrunich, Vitaliy Bevez, Elena Pashinska, Andrey Poida. High hardness Ta doped eutectic high entropy alloy by wire arc additive manufacturing The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. May 2025. Volume 138, pages 1251–1258, (2025) DOI: <https://doi.org/10.1007/s00170-025-15384-3>.

28. Ashby M. F., Jones D. R. H. Engineering Materials 1: An Introduction to Properties, Applications and Design. 4th ed. Elsevier, 2012. URL: <https://www.sciencedirect.com/book/9780080966656/engineering-materials-1>
29. Ashok R., Sharma T. V., Sharma C. P. Heat Treatment: Principles and Techniques. 2nd ed. PHI Learning, 2022. 410 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/2554747>
30. H. Azzeddine, A. Zavdoveev, Fr. Brisset, Sv. Motrunich, O. Pashinska. Th. Baudin. EBSD analysis and mechanical properties of low-carbon steel during drawing with shear deformation. Materials Today Communications, Vol. 40, August 2024, PP. 110100 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mtcomm.2024.110100>.
31. Jie liu, Anatoliy Zavdoveev, Andrey Klapatyuk, Thierry Baudin, Roman Kozin, Alex Gajvoronskiy, Mykola Skoryk, Dmitry Vedel, Sviatoslav Motrunich, Ji Junwen, Viacheslav Kopylov, Andrii Severyn, Vitaliy Bevz, Elena Pashinska. Exploring the influence of melting techniques on High Entropy Alloys: WAAM versus plasma arc and vacuum melting. Materials Letters, Volume 397, May 2025, 138846. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2025.138846>.
32. Olena Pashynska, Volodymyr Pashynskiy, Maryna Kraliuk, Igor Boyko. Forming of properties complex of copper wire by the method of combined deformation by torsion and tension. Technology Audit and Production Reserves. 2022. Vol.1, no.1 (63), P. 16–22. DOI: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2022.252282> (IndexCopernicusInternational).
33. Pashynskiy V. V., Pashynska O. G., Boyko I. O. Influence of heat treatment on the structure and wear resistance at abrasive wearing of high-carbon chromonickel steel of 150H15N5VM type. Metal and Casting of Ukraine. 2023. Vol. 31, № 1 (332). P. 41–49. URL: <https://dspace.mipolytech.education/handle/mip/497>
34. Progress in Material Science and Engineering. 1st ed. Springer Nature, 2021. 259 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/1576497>
35. Zavdoveev A., Baudin T., Rogante M., Pashinska E., Skoryk M. Shear impact during steel wire drawing on grain boundaries and mechanical properties. Letters on materials. 2020. Vol. 10, (4s), P. 558–565. DOI: <https://doi.org/10.22226/2410-3535-2020-4-558-565>.
36. Zavdoveev A., Len A., Pashinska E. Small Angle Neutron Scattering Study of Nanoscale Structure of Low Carbon Steel After Rolling with Shear Followed by Cold Drawing. Metals and Materials International. 2021. Vol. 27, Iss. 3. P. 481–487. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12540-020-00766-x>.
37. Zavdoveev A., Baudin T., Pashinska E., Kim H., Brisset F., Heaton M., Poznyakov V., Rogante M., Tkachenko V., Klochkov I., Skoryk M. Continuous Severe Plastic Deformation of Low-Carbon Steel: Physical-Mechanical Properties and Multi-Scale Structure Analysis. Steel research international. 2020. Vol. 92, Iss.3, 2000482. DOI: <https://doi.org/10.1002/srin.202000482>.
38. Zavdoveev A., Kim H. S., Heo Y.-U., Baudin T., Cortes P., Brisset F., Kim D.-H., Vedel D., Klapatyuk A., Gajvoronskiy A., Poznyakov V., Pashinska E., Motrunich S. Microstructure and properties of HEA fabricated through metal powder wire arc additive manufacturing. Materials Letters. 2024. Vol. 357, 135726. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2023.135726>.
39. Zavdoveev A., Zrodowski Ł., Vedel D., Cortes P., Choma T., Ostrysz M., Stasiuk O., Baudin T., Klapatyuk A., Gaivoronskiy A., Bevz V., Pashinska E., Skoryk M. Atomization of the Fe-rich MnNiCoCr high-entropy alloy for spherical powder production. Materials Letters. 2024. Vol. 363, 136240. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2024.136240>.

5.3 Вебресурси

- 40. Kortext. URL: <https://kortext.com/>
- 41. Research4Life. URL: <https://portal.research4life.org/>
- 42. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТИНБЕСТ ПОЛІТЕХНІКА». URL: <https://dspace.mipolytech.education/home>
- 43. Міністерство освіти і науки України : офіційний вебсайт. URL: <https://mon.gov.ua/>
- 44. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
- 45. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. URL: <https://nlu.org.ua/>
- 46. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України. URL: <http://cgntb.dp.ua/>

5.4 Вебкурси

- 47. MAN0201 – Industry 4.0 as enabler to realise a Smart Steel Industry. Steel University. URL: <https://steeluniversity.org/courses/man0201-industry-4-0-as-enabler-to-realise-a-smart-steel-industry/>
- 48. MIN0110TA – Underground Coal Mining Process And Working Method. Steel University. URL: <https://steeluniversity.org/courses/min0110ta-underground-coal-mining-process-and-working-method/>

6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики, зокрема Кодексу етики, Положення про академічну доброчесність здобувачів освіти та працівників університету, Положення про врегулювання конфліктів, Антикорупційної програми тощо. Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)

– **Академічна недоброчесність** у 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; 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.**

– У разі 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 здобувач освіти може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу.

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише здобувачами освіти, яким призначено цей курс, і лише для цілей, пов'язаних із цим курсом, та не можуть поширюватися.

– Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.

– Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, зокрема повідомлення електронною поштою та в 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: здобувач освіти 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.