

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни

**«СПЕЦКУРС З ВИБРАНИХ ПРОБЛЕМ  
МЕТАЛУРГІЇ»**

Затверджено на засіданні кафедри  
металургії та організації виробництва  
Протокол № 1 від 01.09.2025 р.

Запоріжжя 2025



**УКЛАДАЧ:**

Володимир КУХАР, доктор технічних наук, професор, професор кафедри металургії та організації виробництва

Сергій СЕМІРЯГІН, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри металургії та організації виробництва

Ольга ОРЛІНСЬКА, доктор геологічних наук, професор, професор кафедри гірничої справи

**УЗГОДЖЕНО:**

Гарант освітньої програми  
«Металургія»

Володимир КУХАР

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Завідувач кафедри  
металургії та організації  
виробництва

Едуард ГРИБКОВ

# 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

**Опис курсу.** Металургійна галузь перебуває на етапі глибокої технологічної трансформації — від енергоємних і ресурсоінтенсивних процесів до виробництва «зеленої» сталі, низьковуглецевих технологій і моделей циркулярної економіки. Запровадження механізму СВМ, посилення вимог до вуглецевого сліду продукції та курс України на післявоєнну модернізацію промисловості формують запит на дослідників і фахівців нового покоління, здатних поєднати фундаментальні металургійні знання з компетенціями в галузі енергозбереження, ресурсоефективності та екологічного менеджменту.

Дисципліна орієнтована на дослідження сучасних концепцій енергетичної ефективності, вторинного використання енергоресурсів, рециклінгу, утилізації шлаків і пилів, впровадження маловідходних технологій. Особливу увагу приділено інтеграції енерго- та ресурсозберігаючих рішень у систему стратегічного управління металургійним виробництвом відповідно до принципів ESG, вимог вуглецевої звітності та європейських екологічних стандартів.

Опанування курсу формує у здобувачів передові дослідницькі та аналітичні компетентності, необхідні для створення і реалізації інноваційних технічних рішень, здатних забезпечити сталий розвиток металургійного комплексу України. Курс належить до професійного ядра підготовки докторів філософії за освітньо-науковою програмою «Металургія» та спрямований на формування здатності розробляти, моделювати й оптимізувати енерго- і ресурсозберігаючі процеси на рівні сучасних світових науково-технологічних тенденцій.

## **Вимоги:**

- *Пререквізити:* базові знання з металургійних процесів, тепло- і масообміну, основ енергоефективності та екологічної безпеки виробництва, гірничо-металургійної підготовки сировини, основ фізики, хімії, інформатики;

- *Особливості курсу:*

- спрямований на вивчення сучасних підходів до енерго- та ресурсозбереження в металургії;
- практичні завдання базуються на кейсах з підприємств і дослідженнях університету;
- результати можуть бути використані в дисертаційних роботах або наукових публікаціях;
- підсумковий контроль передбачає форми захисту презентацій чи аналітичних звітів.

- *Технічні вимоги:* наявність ноутбука з доступом до Microsoft Teams, Word і Excel; стабільне підключення до інтернету для участі в онлайн-заняттях, сесіях і роботи з навчальними матеріалами; активний університетський обліковий запис @mpolytech.education для входу на навчальні платформи та використання ліцензійного програмного забезпечення.


## **Програмні результати навчання:**

- Мати передові концептуальні та методологічні знання з металургії та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

- Використовувати необхідні для обґрунтування висновків докази, зокрема результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні емпіричні дані.

- Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі металургійних процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у металургії.

- Планувати і виконувати експериментальні дослідження з металургії та дотичних міждисциплінарних напрямів із використанням сучасного обладнання й методик,



аналізувати результати експериментів у контексті всього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

- Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проєкти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові й технологічні проблеми металургії з дотриманням норм академічної етики та врахуванням соціальних, екологічних і правових аспектів.

- Застосовувати принципи енергоефективності та ресурсозбереження для проєктування, моделювання й оптимізації металургійних процесів, оцінювати вплив технологічних рішень на енергетичний баланс, ресурсоємність і екологічну ефективність виробництва відповідно до сучасних тенденцій розвитку світової металургії. Передові знання принаймні за однією зі спеціалізацій в металургії.

#### **Організація курсу, форми та методи навчання:**

- Освітній процес організовано як поєднання лекційних занять та самостійного опрацювання матеріалів на платформі Moodle, а також проблемно орієнтованих практичних і індивідуальних завдань, спрямованих на розвиток креативного мислення та аналітично-розрахункових навичок.

- Відвідування лекцій не є обов'язковим, однак рекомендується. Від здобувачів очікується попереднє ознайомлення з матеріалом, що дає змогу проводити заняття у форматі змішаного викладу та дискусії, з обговоренням проблемних питань, виявлених під час самостійної підготовки.

- Практичні заняття передбачають аналіз реальних або змодельованих виробничих ситуацій, розв'язання задач різного рівня складності, опрацювання кейсів з відкритих джерел або реального виробництва. Відвідування практичних занять також є бажаним.

- Всі практичні та індивідуальні завдання мають бути виконані у визначені строки, відповідно до розділу «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

- З урахуванням безпекової ситуації, у разі оголошення сигналу «Повітряна тривога» санкції за залишення або неявку на заняття не застосовуються. Очікується дотримання інструкцій з безпеки.

- Індивідуальні та групові консультації надаються за запитом. Зв'язок із викладачем можливий через електронну пошту, чат або особисту зустріч у Microsoft Teams.

**Мова освітнього процесу:** українська, англійська (окремі джерела літератури, довідкова, нормативна та інша інформація).

## 2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

### ***Змістовий модуль 1. Сучасний стан енерго- та ресурсозабезпечення металургійної промисловості***

**Тема 1. Керівні положення директиви з ресурсо- та енергозбереження в країнах Європейського Союзу та перспективи України при виконанні енергетичної стратегії розвитку**

Історія формування єдиного енергетичного ринку ЄС: чотири енергетичні пакети. Співробітництво між Україною та ЄС в енергетичній сфері. Енергетичні системи майбутнього за даними ЄЕК ООН. Визначення вуглецевої нейтральності. Створення стійких енергетичних систем на основі концепції сталої енергетики та вуглецевої нейтральності. Моделювання та аналіз енергетичних технологій в металургії. Структура виробництва електроенергії. Використання атомної енергії. Уловлювання, використання та зберігання вуглецю (у т.ч. в металургійних технологіях). Водень як інноваційне рішення проблеми вуглецевої нейтральності.

**Тема 2. Сучасний стан енерго- та ресурсозабезпечення гірничо-металургійного комплексу в Україні та світі.**

Споживання енергоресурсів в Україні і світі. Енергетичний баланс України і гірничо-металургійної галузі. Паливні корисні копалини України. Споживання енергоресурсів металургійними підприємствами. Рудна сировинна база чорної металургії України.

**Тема 3. Маловідходні та безвідходні технології в металургії**

Поняття «безвідходної та маловідходної технології». Критерії безвідходності. Основні напрямки безвідходних та маловідходних технологій. Шляхи підвищення безвідходного виробництва в гірничо-видобувній в металургійній галузях промисловості. Комплексне використання сировини. Види відходів. Небезпечні відходи. Проблеми поводження з відходами. Відходи металургійної галузі. Відходи гірничо-видобувної галузі.

### ***Змістовий модуль 2. Вторинні ресурси гірничо-металургійної галузі***

**Тема 4. Життєвий цикл металопродукції**

Життєвий цикл товару, підприємства, продукту. Основні терміни та поняття оцінки життєвого циклу. Стадії оцінки життєвого циклу: інвентаризація відповідних вхідних та вихідних потоків продукційної системи; оцінювання потенційних впливів на довкілля, пов'язаних із цими потоками; інтерпретація результатів інвентаризаційного аналізу та етапів оцінки впливів залежно від мети дослідження. Побудови інвентаризаційної діаграми потоків. Етапи оцінки впливу. Методологія та науковий підхід оцінки результату впливів. Ранжування впливу за пріоритетами

**Тема 5. Рециклінг матеріалів та утилізація відходів в металургії**

Управління відходами в Україні. Поняття про виробничий рециклінг. Методи «глобального рециклінгу». Рециклінг техногенних родовищ. Поводження з відходами у розвинених країнах. Підготовка техногенної сировини до промислового використання. Пряме використання відходів у гірничо-видобувному комплексі. Знищення токсичних відходів в металургійних агрегатах та піроустановках.

**Тема 6. Інноваційні технології поводження з відходами металургійних підприємств. Методи енергозбереження**

Переробка відходів з вилученням корисних компонентів. Утилізація металургійних пилів і шлаків. Утилізація шлаків кольорової металургії. Утилізація металобрухту. Методи енергозбереження. Вторинні енергоресурси в металургійній промисловості: доменного виробництва, мартенівського і киснево-конвертерного виробництва сталі, прокатного виробництва. Використання вторинних енергоресурсів.

### 3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами для освітньої програми «Металургія»

№ з/п	Назви тем	Кількість годин				
		Усього	В т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
<b>Змістовий модуль 1. Сучасний стан енерго- та ресурсозабезпечення металургійної промисловості</b>						
1	Тема 1. Керівні положення директиви з ресурсо- та енергозбереження в країнах Європейського Союзу та перспективи України при виконанні енергетичної стратегії розвитку	20	4	4		12
2	Тема 2. Сучасний стан енерго- та ресурсозабезпечення гірничо-металургійного комплексу в Україні та світі.	20	2	2		16
3	Тема 3. Маловідходні та безвідходні технології в металургії	20	4	4		12
<b>Змістовий модуль 2. Вторинні ресурси гірничо-металургійної галузі</b>						
4	Тема 4. Життєвий цикл металопродукції	20	2	2		16
5	Тема 5. Рециклінг матеріалів та утилізація відходів в металургії	20	2	2		16
6	Тема 6. Інноваційні технології поводження з відходами металургійних підприємств. Методи енергозбереження	20	4	4		12
<b>Всього</b>		<b>120</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>84</b>

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

## 4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

### 4.1 Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання

Види контр. точок	Тижні								Всього
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Робота на практичних заняттях	6	6	12	6	6		12	12	60
Складання індивідуальних завдань				10				10	20
Модульні контрольні роботи				10				10	20
Всього	50				50				100

### 4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних заняттях	<p>Оцінка за роботу на практичному занятті виставляється після здачі розрахункової або аналітичної роботи через платформу дистанційного навчання Moodle та перевірки її викладачем. Оцінка виставляється через журнал оцінок Moodle і може бути оскаржена до завершення теоретичного навчання. Практичні роботи мають отримати оцінку до завершення теоретичного навчання у семестрі.</p> <p><u>Для практичних робіт 3,6-7, максимальна оцінка, яких становить 12 балів</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оцінка 12 балів виставляється у випадку, якщо робота виконана вірно, розрахунки наведено повно, розмірності величин присутні, графічні зображення (за необхідністю) наведені. Висновки присутні та обґрунтовані. Робота виконана охайно.</li> <li>- Оцінка 9 балів виставляється у випадку, якщо робота виконана вірно, розрахунки наведено достатньо повно, розмірності величин частково присутні, графічні зображення (за необхідністю) наведені, але є недоліки. Висновки неповні. Робота в цілому виконана охайно, але є зауваження до оформлення.</li> <li>- Оцінка 6 балів виставляється у випадку, якщо робота виконана з помилками, які не мають критичного значення, розрахунки наведено неповно, розмірності величин відсутні, графічні зображення (за необхідністю) не наведені або виконані з суттєвими помилками. Висновки відсутні. Робота виконана неохайно</li> <li>- Оцінка 3 бал виставляється у випадку, якщо робота виконана з критичними помилками, які не дають вірного розв'язання, розрахунки наведено дуже неповно, незрозуміло або не наведені зовсім, розмірності величин відсутні, графічні зображення (за необхідністю) не наведені. Висновки відсутні. Робота виконана дуже неохайно</li> <li>- Оцінка 0 балів виставляється у випадку, якщо в роботі виконано не власний варіант (власна тема завдання) або встановлено співпадіння двох або більше робіт.</li> </ul> <p>Для робіт, оцінка яких нижча за максимальну, надається можливість виправлення недоліків та переоцінки з необмеженою кількістю спроб.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Роботи, які отримали оцінку 0 балів підлягають безумовному перескладанню.</li> </ul> <p><u>Для практичних робіт 1-2,4-5 максимальна оцінка становить 6 балів:</u></p>

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оцінка 8 балів виставляється у випадку, якщо робота виконана вірно, розрахунки наведено повно, розмірності величин присутні, графічні зображення (за необхідністю) наведені. Висновки присутні та обґрунтовані. Робота виконана охайно.</li> <li>– Оцінка 6 балів виставляється у випадку, якщо робота виконана вірно, розрахунки наведено достатньо повно, розмірності величин частково присутні, графічні зображення (за необхідністю) наведені, але є недоліки. Висновки неповні. Робота в цілому виконана охайно, але є зауваження до оформлення.</li> <li>– Оцінка 5-4 бали виставляється у випадку, якщо робота виконана з помилками, які не мають критичного значення, розрахунки наведено неповно, розмірності величин відсутні, графічні зображення (за необхідністю) не наведені або виконані з суттєвими помилками. Висновки відсутні. Робота виконана неохайно.</li> <li>– Оцінка 3-1 бали виставляється у випадку, якщо робота виконана з критичними помилками, які не дають вірного розв'язання, розрахунки наведено дуже неповно, незрозуміло або не наведені зовсім, розмірності величин відсутні, графічні зображення (за необхідністю) не наведені. Висновки відсутні. Робота виконана дуже неохайно.</li> <li>– Оцінка 0 балів виставляється у випадку, якщо в роботі виконано не власний варіант (власна тема завдання) або встановлено співпадіння двох або більше робіт. Для робіт, оцінка яких нижча за максимальну, надається можливість виправлення недоліків та переоцінки з необмеженою кількістю спроб. Роботи, які отримали оцінку 0 балів підлягають безумовному перескладанню.</li> </ul>
Виконання та захист індивідуального завдання	<p>Розрахункове (аналітичне) завдання (есе) у вигляді файлу *.docx, або *.pdf та презентації у вигляді файлу *.pptx розміщуються у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряються протягом тижня після завершення терміну подачі. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля.</p> <p>Максимальна оцінка становить 10 балів, з них за власне завдання – 7 балів, за захист – 3 бали:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– студент підготував есе за ситуаційним завданням, в якому: правильно визначив проблеми, комплекс факторів, які могли вплинути на їх виникнення, обґрунтував своє бачення теоретичними концепціями або моделями, виконав необхідні розрахунки в разі потреби, представив висновок або власне бачення виходу з проблеми і окреслив можливі перспективи і обмеженість такого рішення; есе структуровано, викладено діловим, науковим або публіцистичним стилем української мови (7 балів);</li> <li>– есе містить комплексну, логічну і оригінальну пропозицію проблематики ситуаційного завдання аж до міждисциплінарного підходу; 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 (6-5 балів);</li> <li>– студент під час презентації / захисту есе демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (4-3 бали).</li> </ul>
Модульні контрольні роботи	<p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину. 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. Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових завдань з матеріалу модуля (max 10 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору з однією вірною відповіддю. Тести оцінюються за співпадінням з правильною 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.

#### 4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

	Варіант вивчення як обов'язкової
Форма підсумкового контролю	Залік, тобто підсумкова оцінка вставляється 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 звершення теоретичного навчання.
Порядок визначення підсумкової оцінки	Для варіанту заліку: <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– 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».</li> </ul>

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Здобувач 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	Здобувач виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та	Добре	


Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
		готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки		
75-81	C	Здобувач 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	Здобувач 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 «Методологія наукових досліджень», «Основи наукових досліджень», «Операційний менеджмент», «Основи науково-технічної творчості» та ін.), то кредити та оцінка з дисципліни може бути повністю або частково перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

- В разі, якщо здобувач освіти обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, не зважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше, оцінка та кредити з цієї дисципліни не перезараховуються;

- В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з



проблематики економічної теорії (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;

- Серед курсів, які частково можуть бути зараховані в разі представлення здобувачем відповідного сертифікату про проходження, можуть бути курси з платформ <https://prometheus.org.ua/>, <https://www.coursera.org/>, <https://www.udemy.com> <https://www.classcentral.com/> та подібних.

В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; 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. Blesl M., Kessler A. Energy Efficiency in Industry. 1st ed. Cham : Springer, 2021. 481 p. ISBN 978-3-662-63922-1. DOI: 10.1007/978-3-030-82356-7

2. Smerichevskiy S. F., Biezigina O. S., Klimova O. I., Kolbushkin Y. P., Kryvojaziuk I. V., Usarek W., Malovychko A. S., Vasylieva T. A., Pimonenko T. V. Methodological Principles of Energy Efficiency Improvement of Ukrainian Industrial Enterprises : monograph / ed. by S. Smerichevskiy ; tech. ed. G. Kucharski. Poznań : Wydawnictwo naukowe WSPiA, 2019. 220 p. ISBN 978-83-60038-74-1.

3. Сігарьов Є. М., Чубіна О. А. Технології ресурсозбереження в металургії (Частина 2)» : навчальний посібник. Кам'янське : ДДТУ, 2022. 294 с.

4. Краснянський М. Ю. Енергозбереження : навчальний посібник. Київ : Кондор, 2025. 136 с. ISBN 978-617-7582-89-1.

5. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Ferrous Metals Processing Industry. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. 846 p. URL: [https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2022-12/FMP%20BREF\\_Final%20Version.pdf](https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2022-12/FMP%20BREF_Final%20Version.pdf)

6. Джеджула В. В. Енергозбереження промислових підприємств: методологія формування, механізм управління: монографія. Вінниця : ВНТУ, 2014. 346 с.

7. Гічов Ю. О. Вторинні енергоресурси промислових підприємств. Частина II : конспект лекцій. Дніпропетровськ : НМетАУ, 2012. 54 с.

### *Додаткові*

1. Енерго- та ресурсозберігальні технології в промисловості: методичні рекомендації до виконання практичних робіт / уклад.: О. В. Орлінська, Д. С. Пікареня, С. В. Семірягін. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2024. 45 с.

2. Європейський зелений курс: можливості та загрози для України : аналітичний

документ. Ресурсно-аналітичний центр «Суспільство і довкілля», 2020). 74 с.

3. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 1071.

4. Україна та Угода про асоціацію: новий сезон // Моніторинговий звіт про просування України у виконанні Угоди про асоціацію з ЄС у сферах енергетики та довкілля за 9 місяців 2019 року. – С. 60-61. URL: [http://dixigroup.org/storage/files/2019-12-08/dixi\\_association\\_2020\\_ukr\\_web.pdf](http://dixigroup.org/storage/files/2019-12-08/dixi_association_2020_ukr_web.pdf)

#### *Web-ресурси*

1. National energy and climate plans (NECPs) : European Commission : веб- сайт. URL: [https://energy.ec.europa.eu/topics/energystrategy/national-energy-and-climate-plans-necps\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energystrategy/national-energy-and-climate-plans-necps_en) (дата звернення: 15.09.2025).

2. REGULATION (EU) 2018/1999 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 December 2018 : Official Journal of the European Union : веб- сайт. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R1999&from=EN> (дата звернення: 15.09.2025).

3. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/> (дата звернення: 20.08.2025).

4. Національна бібліотека України ім. Вернадського. : веб-сайт. URL: [www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua) (дата звернення: 20.08.2025).

5. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. : веб-сайт. URL: <https://nlu.org.ua/> (дата звернення: 20.08.2025).

6. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 20.08.2024).

7. Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 20.08.2025).

8. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення: 20.08.2025).

9. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України : веб-сайт. URL: <http://cgntb.dp.ua/> (дата звернення: 20.08.2025).

10. <https://www.coursera.org/>

11. <https://www.classcentral.com/>

12. <https://www.udemy.com/>

## 6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

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

– **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 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) на 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 здобувачами освіти, яким призначено даний курс, для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.

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

– Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)