

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
дисципліни**

**«РЕСУРСОЗАОЩАДЖУВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА РЕЦИКЛІНГ В
АГЛОДОМЕННОМУ ВИРОБНИЦТВІ»**

Затверджено на засіданні
кафедри металургії та
інноваційних технологій

Протокол № 2 від 01.09.2026 р.

УКЛАДАЧ(І):

- 1 Семірягін Сергій Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри металургії та інноваційних технологій
- 2 Бойко Максим Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри металургії та інноваційних технологій

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Аглодоменне виробництво»

Юрій РЕКОВ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри

Едуард ГРИБКОВ

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1.1 Опис дисципліни

Ресурсозаощаджувальні технології та рециклінг в аглодоменному виробництві – обов'язковий курс металургійної підготовки, який дозволить Вам зрозуміти схеми ресурсозбереження у аглодоменному виробництві, основні напрямки використання енергетичних ресурсів при виробництві окускованої сировини та чавуну, вплив нових тенденцій регенерації джерел вторинної енергії аглодоменного виробництва.

Особливістю курсу є вивчення технології доменної плавки з рециркуляцією продуктів металургійного виробництва з застосуванням перспективних розробок нових екологічно чистих енерго- та ресурсозберігаючих технологій у доменному виробництві. Розглянуті технології поєднуються з питаннями економіки та права екологічного забезпечення виробництва чавуну. Отримані знання можуть бути корисними при розробці та захисті випускної кваліфікаційної роботи.

Вивчення дисципліни формує практичні навички розрахунку процесів повторного використання теплових та матеріальних ресурсів, а також оцінки ефективності технологій утилізації вторинних ресурсів. Розрахунки та порівняльний аналіз виконуються за допомогою табличних процесорів (MS Excel). Курс сприяє розвитку soft skills через залучення студентів до дискусій присвячених технологічним особливостям використання та перспективам впровадження ресурсозаощаджувальних технологій в аглодоменне виробництво; формування вміння критично аналізувати наукові публікації та патенти. Практичні завдання базуються на реальних характеристиках сировини та технологічних режимах.

Курс є обов'язковим для освітньо-професійної програми (ОПП) «Аглодоменне виробництво» спеціальності G10 «Металургія».

1.2 Пререквізити та обмеження

- наявність базових знань з фундаментальних розділів математики, хімії та фізики, екології та захисту навколишнього середовища, зокрема щодо металургійних підприємств;
- знання металургійних технологій, зокрема щодо процесів та речовин, які впливають на навколишнє середовище, в тому числі для аглодоменного виробництва;
- знання основ роботи в «Microsoft Excel» та базові навички аналізу даних;
- наявність ноутбуку або комп'ютеру, корпоративного облікового запису @mipolytech.education;
- наявність особистого логіну та паролю в системі дистанційного навчання «Moodle» (для отримання або поновлення слід звернутися до відповідальної особи на факультеті);
- наявність встановлених «Microsoft Teams», «Microsoft Word», «Microsoft Excel»);
- не рекомендується обирати цю дисципліну як вибірку за іншими ОПП, якщо вони не відносяться до спеціальності G10 «Металургія».

1.3 Результати навчання з дисципліни

Основні результати навчання:

1. Розуміти важливість енергетичної ефективності агломераційних і доменних процесів, оцінювати вплив вторинних матеріальних та енергетичних ресурсів на витрати енергії, розробляти та обґрунтовувати заходи з енергозбереження та декарбонізації виробництва.

2. Обґрунтовано обирати ресурсозаощаджувальні технології агломераційного і доменного виробництва на основі аналізу фізико-хімічних процесів, визначати оптимальні режими роботи технологічного обладнання з урахуванням використання вторинних ресурсів, виробничих ризиків та умов невизначеності.

3. Обґрунтовано обирати заходи з охорони праці, промислової безпеки та захисту навколишнього середовища під час реалізації процесів рециклінгу відходів аглодоменного виробництва, проведення досліджень та виробничої діяльності.

4. Пропонувати та обґрунтовувати інноваційні технічні рішення у сфері ресурсозбереження і рециклінгу в аглодоменному виробництві з урахуванням ресурсних обмежень, економічної доцільності, екологічних вимог, нормативно-правових аспектів та вимог безпеки.

5. Аналізувати витрати первинної та вторинної сировини, паливно-енергетичних ресурсів у процесах агломерації та доменної плавки, оцінювати їх вплив на продуктивність агрегатів, якість чавуну та агломерату, а також на ефективність рециклінгу в умовах технологічних невизначеностей.

6. Виконувати аналіз ефективності використання залізорудної сировини, паливно-енергетичних матеріалів, металургійних відходів і вторинних ресурсів для агломераційного та доменного виробництва з урахуванням технологічних, економічних та екологічних чинників.

7. Дотримуватися принципів академічної доброчесності та відповідально застосовувати результати роботи цифрових інструментів і технологій штучного інтелекту при виконанні практичних завдань та пошуку й аналізу інформації.

Таблиця відповідності результатів навчання дисципліни програмним результатам навчання для освітньої програми «Аглодоменне виробництво»

Номер результату навчання з дисципліни	Коди програмних результатів навчання з ОП
1. Розуміти важливість енергетичної ефективності агломераційних і доменних процесів, оцінювати вплив вторинних матеріальних та енергетичних ресурсів на витрати енергії, розробляти та обґрунтовувати заходи з енергозбереження та декарбонізації виробництва.	ПРН 7
2. Обґрунтовано обирати ресурсозаощаджувальні технології агломераційного і доменного виробництва на основі аналізу фізико-хімічних процесів, визначати оптимальні режими роботи технологічного обладнання з урахуванням використання вторинних ресурсів, виробничих ризиків та умов невизначеності.	ПРН1
3. Обґрунтовано обирати заходи з охорони праці, промислової безпеки та захисту навколишнього середовища під час реалізації процесів рециклінгу відходів аглодоменного виробництва, проведення досліджень та виробничої діяльності	ПРН3
4. Пропонувати та обґрунтовувати інноваційні технічні рішення у сфері ресурсозбереження і рециклінгу в аглодоменному виробництві з урахуванням ресурсних обмежень, економічної доцільності, екологічних вимог, нормативно-правових аспектів та вимог безпеки.	ПРН8
5. Аналізувати витрати первинної та вторинної сировини, паливно-енергетичних ресурсів у процесах агломерації та доменної плавки, оцінювати їх вплив на продуктивність агрегатів, якість чавуну та агломерату, а також на ефективність рециклінгу в умовах технологічних невизначеностей	ПРН12

6. Виконувати аналіз ефективності використання залізорудної сировини, паливно-енергетичних матеріалів, металургійних відходів і вторинних ресурсів для агломераційного та доменного виробництва з урахуванням технологічних, економічних та екологічних чинників.	ПРН11
7. Дотримуватися принципів академічної доброчесності та відповідально застосовувати результати роботи цифрових інструментів і технологій штучного інтелекту при виконанні практичних завдань та пошуку й аналізу інформації.	ПРН7

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 занять і 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 є обов'язковими для відвідування і передбачають аналіз умовно змодельованих ситуацій та розв'язання задач різних рівнів стосовно ефективності використання вторинних ресурсів в умовах аглодоменного виробництва.
- 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..

1.5 Мова освітнього процесу

Українська, англійська (як джерел статистичних даних, нормативних та довідкових документів, іноземних літературних джерел).

2 ЗМІСТ НАВЧАННЯ

Змістовий модуль 1. Основи ресурсозбереження в аглодоменному виробництві

Тема 1. Основи ресурсозбереження в аглодоменному виробництві

Основи ресурсозбереження. Енергія. Основні поняття та вхідні положення. Структура енергопостачання металургійних виробництв. Енергетичний баланс металургійного підприємства. Теплотехнології у чорній металургії та процесах окискування металургійної сировини. Основні тенденції використання вторинних енергетичних ресурсів при виробництві заліза та сталі.

Змістовий модуль 2. Ресурсозбереження в умовах аглодоменного виробництва

Тема 2. Технології ресурсозбереження при виробництві агломерату та окатишів

Енергетичний та матеріальний баланси в агломераційному виробництві. Основні дільниці втрати матеріалів та енергії в агломераційному виробництві. Основні дільниці втрати матеріалів та енергії при виробництві окатишів. Способи та технології уловлення пилоподібних викидів при виробництві агломерату та окатишів. Технології окискування з рециркуляцією продуктів.

Тема 3. Технології ресурсозбереження при виробництві чавуну

Енергетичний та матеріальний баланси в доменному виробництві. Основні дільниці втрати матеріалів та енергії в доменному виробництві. Способи та технології уловлення пилоподібних викидів при виробництві чавуну. Можливості використання енергії колошникового газу. Рециркуляція продуктів в умовах металургійного підприємства.

Тема 4. Вдосконалення технологічного процесу як засіб ресурсозаощадження

Агломерація у високому шарі. Зовнішня теплова обробка агломераційної шихти (попередній та комбінований нагрів, запальні прилади). Спікання заздалегідь підготовленої шихти з подачею палива у накат та сегрегацією при укладці. Вдосконалення температурного режиму обпалу окатишів. Комбінований режим обпалу. Окатиші з залишковим вуглецем. Порівняльна характеристика енергетичних витрат при виробництві окатишів у конвеєрних та решітко-трубчастих агрегатах. Утилізація відходів при виробництві окискованої сировини. Удосконалення систем подачі матеріалів в доменну піч. Вдосконалення газодинамічного та теплового режиму доменного процесу.

Тема 5. Ресурсозбереження та рециклінг у нових процесах отримання заліза

Енерго- та ресурсозбереження у нових процесах отримання заліза. Енергетика та ресурсоспоживання процесів прямого отримання заліза. Використання водню в металургії. Уловлення та утилізація оксидів вуглецю. Проблеми та перспективи використання електричної енергії у металургійному виробництві. Перспективні розробки нових екологічно чистих енерго- та ресурсозберігаючих технологій.

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)	ЛР	СРС
Змістовий модуль 1. Основи ресурсозбереження в аглодоменному виробництві						
1	Основи ресурсозбереження в аглодоменному виробництві.	30	8			22
Змістовий модуль 2. Ресурсозбереження в умовах аглодоменного виробництва						
2	Тема 2. Технології ресурсозбереження при виробництві агломерату та окатишів.	30	2	12		16
3	Тема 3. Технології ресурсозбереження при виробництві чавуну.	30	2	10		18
4	Тема 4. Вдосконалення технологічного процесу як засіб ресурсозаощадження.	30	2	8		20
5	Тема 5. Ресурсозбереження та рециклінг у нових процесах отримання заліза.	30	4	6		20
Усього годин		150	18	36		96

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

** у разі, якщо конкретний бюджет часу для семестру вивчення дисципліни як обов'язкової відрізняється від наведеного вище через різну кількість тижнів, в робочому порядку викладач може коригувати обсяг та зміст видів робіт

Варіант вивчення дисципліни як вибіркової

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин*				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	ЛР	СРС
Змістовий модуль 1. Основи ресурсозбереження в аглодоменному виробництві						
1	Основи ресурсозбереження в аглодоменному виробництві.	30	16			14
Змістовий модуль 2. Ресурсозбереження в умовах аглодоменного виробництва						
2	Тема 2. Технології ресурсозбереження при виробництві агломерату та окатишів.	30	4	12		14
3	Тема 3. Технології ресурсозбереження при виробництві чавуну.	30	4	10		16
4	Тема 4. Вдосконалення технологічного процесу як засіб ресурсозаощадження.	30	4	8		18
5	Тема 5. Ресурсозбереження та рециклінг у нових процесах отримання заліза.	30	8	6		16
Усього годин		150	36	36		78

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

** у разі, якщо конкретний бюджет часу для семестру вивчення дисципліни як обов'язкової відрізняється від наведеного вище через різну кількість тижнів, в робочому порядку викладач може коригувати обсяг та зміст видів робіт

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	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Всього
П(С)З								5				5			5		5		20
ІЗ												20				20			40
МКР				20														20	40
Всього																			100

* В разі, якщо кількість тижнів для різних освітніх програм або індивідуальних освітніх траєкторій відрізняється, то робочі графіки виконання контрольних точок розміщуються в системі управління навчанням Moodle

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Вид КТ	Опис КТ, порядок її проходження, засоби діагностики та критерії оцінювання
П(С)З	Практичні роботи виконуються безпосередньо на занятті, що є бажаним, однак не обов'язковим; матеріали для виконання практичної роботи доступні в записі, які зберігаються в Microsoft Teams, та викладені в повному обсязі в Moodle. Під час виробничої сесії студент отримує матеріали для виконання відповідної практичної роботи. Оцінка за практичну роботу виставляється за фактом виконання та враховуючи правильність розрахунків. Якщо студент виконав роботу з помилками, то він має можливість допрацювати свої розрахунки та підвищити оцінки.
ІЗ	Підготовлене завдання у вигляді файлу *.docx, або *.pdf розміщується у відповідному розділі дисципліни в Moodle і перевіряється протягом тижня після завершення терміну подачі. Виявлення плагіату, фабрикації чи фальсифікації даних, невідповідального використання ГШІ є підставою для недопуску до захисту (0 балів). Оскарження оцінки може бути здійснене на практичному занятті після терміну подачі. Перше індивідуальне завдання складається з аналізу обраної виробничої ділянки, визначенню можливих напрямків ресурсозаощадження та оцінки ефективності запропонованих технологічних рішень. Друге індивідуальне завдання включає в себе визначення можливих альтернативних джерел енергетичних і матеріальних ресурсів та визначення ефективності використання обраних замінників. Студент виконав розрахунки, підготував звіт у вигляді файлу *.docx, або *.pdf та надав обґрунтовані відповіді під час захисту за конкретним індивідуальним завданням (max - 20 балів), в якому: -виконанні та представлені аналіз ефективності використанні різних технологій ресурсозаощадження та рециклінгу для умов відповідної до завдання ділянки агломераційного та доменного виробництва, наведені у роботі висновки логічні та обґрунтовані; (max – 12 балів); -під час захисту індивідуального завдання оцінюється рівень підготовки, глибина розглянутої теми, логічність побудови розповіді, відповіді на питання, які можуть бути задані; (max – 8 балів).
МКР	МКР виконуються в системі Moodle протягом 90 хвилин під час практичних занять (остання пара за відповідним модулем згідно із семестровим графіком). У разі неявки на таке заняття або неможливості виконання МКР з поважних причин допускається, за погодженням із викладачем, відкриття виконання МКР в інший час в асинхронному режимі. Кількість спроб — 1. Модульна контрольна робота включає блок тестових завдань: 15 теоретичних тестів (максимальна оцінка — 15 балів) та 1 розрахункове завдання (максимальна оцінка — 5 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору, співставлення та послідовного обрання, які оцінюються за збігом із правильною відповіддю. Тест оцінюється так: повністю правильна відповідь — 1; не повна відповідь, або повна відсутність правильних відповідей — 0 балів.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Форма підсумкового контролю	Як обов'язкова дисципліна підсумковим контролем є письмовий екзамен Як вибіркова дисципліна підсумковим контролем з залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів
Умови допуску до підсумкового контролю	Як обов'язкова дисципліна: не менше 35 балів; якщо здобувачі освіти в результаті самооцінки академічного прогресу не впевнені, що набравши 35 балів за поточну успішність, складуть іспит на 85 балів і вище, то вони мають підвищити власні результати поточного контролю до прийнятного рівня Як вибіркова дисципліна: 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 екзамену: – 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: $\begin{cases} \text{ПО} = \frac{O + I}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$ 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; – 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».
Порядок проходження екзамену	Екзамен проводиться в системі Moodle у період, визначений розкладом екзаменаційної сесії. Загальна оцінка за екзамен становить 100 балів і формується з таких компонентів: 20 тестових завдань із множинним вибором (кожне — 4 бали) та 2 задачі, спрямовані на оцінку показників ресурсозаощадження та рециклінгу (кожна задача — 10 балів). Екзамен визначає рівень володіння професійною термінологією, а також глибину розуміння теоретичних і практичних підходів до ресурсозаощадження та рециклінгу, що охоплюють усю проблематику курсу. На складання екзамену надається 1 спроба. Порядок оскарження екзаменаційної оцінки визначений у розділі 10 Положення про організацію освітнього процесу ((Нормативні документи : Polytechnic (metinvest.university)))

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	Задовільно	

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
		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 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 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;

– 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 «Рециклінг», «Ресурсозаощадження», «Переробка вторинної металургійної сировини», тощо), то кредити та оцінка з дисципліни може бути перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

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

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики дисципліни (наприклад, Coursera, Udey 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 певної(их) контрольних точок;

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), працює за фахом / виконує професійні задачі, що відповідають предметній області дисципліни, 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 певної(их) контрольних точок.

– В разі, якщо здобувач освіти в рамках реалізації права на академічну мобільність опанував дисципліну з аналогічними результатами навчання як обов'язкову або вибірковою в іншому закладі вищої освіти, то в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic metinvest.university](#)) такі результати можуть бути визнані з перезарахуванням кредитів.

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

5.1 Базові джерела

1. Туташинський В. І. Технології сучасного виробництва : навчальний посібник. Київ : КОНВІ ПРИНТ, 2021. 155 с.
2. Ресурсоефективні та чисті технології : навч. посіб. / В. М. Кропивний та ін.; заг. ред. В. М. Кропивного. Кропивницький : ЦНТУ, 2022. 369 с.
3. Ndlovu S., Simate G. S., Matinde E. Waste Production and Utilization in the Metal Extraction Industry. Boca Raton : CRC Press, 2020. 532 p.
4. Ресурсозаощаджувальні технології та рециклінг в аглодоменному виробництві : методичні рекомендації до виконання практичних робіт для студентів спеціальності 136 Металургія усіх форм навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти / уклад.: М. М. Бойко, Є. В. Синегін, О. М. Стоянов, С. В. Семірягін. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2024. 22 с. URL: <https://dspace.mipolytech.education/handle/mip/878>
5. Грес Л. П., Єрьомін О. О., Каракаш Є. О., Радченко Ю. М. Екологічні аспекти металургійних технологій (1 ч.) : навч. посіб. Дніпро : Укр. держ. ун-т науки і технол., 2022. 106 с. URL: <https://crust.ust.edu.ua/items/1b2d33f7-dba2-4177-8c21-9ea8e78d2a5f>

5.2 Додаткові джерела

1. Шатоха В. І. Екологічне забезпечення виробництва чавуну : підручник. Дніпропетровськ: Пороги, 2001. 181 с.
2. Greenlaw S. A., Shapiro D. Principles of Macroeconomics 3e. Houston : Openstax, 2018. 638 p.
3. Перспективні напрями розвитку чорної металургії в умовах екологічних обмежень : монографія / за ред. Є. І. Котлярова, Т. І. Салашенко. Харків : ФОП Лібуркіна Л. М., 2025. 178 с. DOI: <https://doi.org/10.32983/978-617-7801-57-2>
4. Шатоха В. І. Сталий розвиток чорної металургії : монографія. Дніпропетровськ : "Дріант", 2015. 184 с.
5. Науковий підхід до налаштування рециклінгу шлаків : колективна монографія / НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2022. 136 с. URL: https://iie.org.ua/wp-content/uploads/application/pdf/mono_2022_compressed.pdf
6. Kieush L., Hrubia A., Koveria A., Molchanov L., Moklyak V. Influence of biocoke on iron ore sintering performance and strength properties of sinter. *Mining of Mineral Deposits*. 2022. № 16(2). P. 55–63. DOI: <https://doi.org/10.33271/mining16.02.055>
7. Kieush L., Yaholnyk M., Boyko M., Koveria A., Ihnatenko V. Study of biomass utilisation in the iron ore sintering. *Acta Metallurgica Slovaca*. 2019. Vol. 25. No. 1. P. 55-64. DOI: <https://doi.org/10.36547/ams.25.1.8>

5.3 Вебресурси

1. SteelUniversity : World Steel Association AISBL : веб-сайт. URL: <https://steeluniversity.org/> (дата звернення: 20.08.2026).
2. ProfBook : веб-сайт. URL: <https://profbook.com.ua/metalurgiya> (дата звернення: 20.08.2026).
3. World Steel Association : веб-сайт. URL: <https://worldsteel.org/> (дата звернення: 20.08.2026).

4. Державна науково-технічна бібліотека України : веб-сайт. URL: <https://dntb.gov.ua/> (дата звернення: 20.08.2026).
5. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/> (дата звернення: 20.08.2026).
6. Національна бібліотека України ім. Вернадського. : веб-сайт. URL: www.nbuv.gov.ua (дата звернення: 20.08.2026).
7. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. : веб-сайт. URL: <https://nlu.org.ua/> (дата звернення: 20.08.2026).
8. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 20.08.2026).
9. Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 20.08.2026).

5.4 Вебкурси

1. Онлайн-курс "Ресурсоефективне та чисте виробництво" URL: <https://ed-era.com/courses/> (дата звернення: 20.08.2026).
2. Metallurgical and Electronic Waste Recycling URL: https://onlinecourses.nptel.ac.in/e-learning/preview/noc26_mm91 (дата звернення: 20.08.2026).

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** 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 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.