


ОСНОВИ МЕТАЛУРГІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ:

**методичні рекомендації
до виконання індивідуальних завдань**

Запоріжжя 2026



УДК 669(072)
072

Рекомендовано Науково-методичною радою
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
(протокол № 5 від «27» лютого 2026 р.)

Укладачі:

Штода М. М., канд. техн. наук, доцент,
Малій Х. В., канд. техн. наук., доцент,

072 Основи металургійних технологій : методичні рекомендації
до виконання індивідуальних завдань / уклад.: М. М. Штода,
Х. В. Малій. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2026. 23 с.

У методичних рекомендаціях подано вимоги та правила щодо оформлення індивідуальних завдань з дисципліни «Основи металургійних технологій». Наведено перелік тем для індивідуальних завдань, захист яких здійснюється у формі виступу на семінарському занятті. Рекомендації призначені для здобувачів передвищої освіти за освітньо-професійним ступенем фахового молодшого бакалавра за спеціальністю G10 «Металургія».

УДК 669(072)

© ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МЕТИНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2026



ЗМІСТ

ВСТУП	4
1 ПОРЯДОК ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ	5
1.1. Індивідуальне завдання № 1 «Основи аглодоменого та сталеплавильного виробництва»	5
1.2. Індивідуальне завдання № 2 «Основи прокатного виробництва»	9
2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ	11
3 ПОДАННЯ НА ПЕРЕВІРКУ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ	14
4 СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	15
Додаток А. Приклад оформлення титульного листа індивідуального завдання	17
Додаток Б. Приклади оформлення бібліографічних посилань.....	18



Вступ

Індивідуальні завдання є одним з видів навчання і форм поточного контролю успішності здобувачів освіти, який має на меті поглиблення, узагальнення та закріплення знань, які студенти одержують в процесі навчання, а також застосування цих знань на практиці. До індивідуальних завдань відносяться аналітичні доповіді, розрахункові, графічні роботи, написання програмного коду, кейс-аналіз тощо. Індивідуальні завдання виконуються студентами самостійно за консультативної підтримки викладачів.

За навчальною дисципліною «Основи металургійних технологій» передбачено виконання двох індивідуальних завдань.

Індивідуальні завдання це підготовані самостійно здобувачем освіти повідомлення на одну з запропонованих тем та оформлені як реферат або презентація. Перелік тем повідомляється на початку змістовного модуля. Кожен студент на свій розсуд обирає тему, одну тему може обрати один студент. Підготовлене індивідуальне завдання захищається у вигляді виступу на семінарському занятті (в випадку відсутності захисту індивідуальної роботи оцінювання роботи буде проведено на мінімальну оцінку).

Мінімальна оцінка за підготовку індивідуального завдання 5 балів; ще 10 балів студент отримує за виступ на занятті. Під час виступу оцінюється рівень підготовки, глибина розглянутої теми, логічність побудови розповіді, відповіді на питання, які можуть бути задані.



1 ПОРЯДОК ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

1.1 Індивідуальне завдання № 1 «Основи аглодоменного та сталеплавильного виробництва»

Мета: Вивчити відомі сучасні технології аглодоменного та сталеплавильного виробництва. Визначити ключові концепції, теорії, авторів і методи досліджень та напрями розвитку галузі.

1. Загальні положення

Індивідуальне завдання (ІЗ) виконується з метою поглибленого самостійного вивчення окремих теоретичних та практичних питань навчальної дисципліни. Завдання складається з двох частин, які оцінюються комплексно.

1 частина – письмова робота (реферат), який розкриває зміст обраної теми.

2 частина – публічна презентація ключових положень реферату на семінарському занятті.

2. Вимоги до оформлення «Реферату»

Реферат має бути оформлений відповідно до стандартів наукових робіт і повинен мати чітку структуру.

Рекомендована структура реферату:

Титульний аркуш;

Зміст;

Вступ (1-2 сторінки);

Основна частина (8-12 сторінок);

Висновки (1-2 сторінки)

Перелік посилань (не менше 3 джерел);

Загальний обсяг роботи (включаючи титульний аркуш та зміст, але без додатків та списку літератури) складає **10-15 сторінок** друкованого тексту.

Формат аркушу А4, односторонній друк.

Поля: верхнє, нижнє – 20 мм; лівє – 30 мм; правє – 10 мм.


Шрифт: Arial, розмір 14 пт.

Абзац звичайного тексту **вирівнювання** по-ширині; **міжрядковий інтервал** полуторний 1,5.

Нумерація сторінок наскрізна, починаючи з титульного аркуша (на якому номер не ставиться), номер ставиться у правому верхньому куті.

Приклад оформлення титульного аркушу Реферату наведено в Додатку А.

Зміст складається з перелік усіх розділів, підрозділів та додатків із зазначенням їхніх початкових сторінок, починаючи зі ВСТУПУ.



Вступ має об'єм 1-2 сторінки. У вступі наводиться обґрунтування актуальності теми реферату, визначення мети та завдань роботи.

Основна частина складається з 8-12 сторінок. Поділяється на 2-3 логічні розділи та підрозділи. Основна частина містить аналіз літературних джерел, розкриття теоретичних положень та практичного матеріалу. Обов'язкове використання таблиць, рисунків та формул (за потреби).

Реферат має бути авторською роботою. **Категорично забороняється плагіат** (дослівне або приховане копіювання чужого тексту без належного цитування). Використання генеративних моделей Штучного Інтелекту (ШІ) для написання або генерації основного змісту тексту реферату не допускається. ШІ може бути використаний лише для допоміжних цілей (наприклад, пошук літератури, перевірка граматики, форматування цитат), за умови, що це обов'язково зазначається у вступі або примітках до роботи.

3. Вимоги до підготовки «Доповіді»

Доповідь є стислою, логічною та публічною презентацією ключових результатів аналізу літературних джерел викладених у тексті реферату.

3.1. Вимоги до змісту доповіді

- **Тривалість:** 5-7 хвилин.
- **Стислість:** Охоплення лише найбільш важливих аспектів теми.
- **Логіка:** Чітка послідовність викладу: актуальність → мета/завдання → основні результати → висновки.
-

3.2. Вимоги до презентації (Слайди)

Для візуалізації матеріалу необхідно підготувати презентацію за допомогою стандартного програмного забезпечення Microsoft Office PowerPoint.

Загальна кількість слайдів повинна забезпечити розкриття теми (рекомендовано не менше 6-8 слайдів).

Обов'язкові слайди:

1. Титульний слайд (тема, ПІБ).
2. Актуальність, мета, завдання.
3. Слайди, що розкривають основні положення (мінімум тексту, максимум схем, діаграм, фото, таблиць). Мінімум 2-4 слайди.
4. Висновки (стислі тези).
5. Слайд подяки за увагу.

Готовий текст реферату та презентація роботи подається викладачу на попередню перевірку не пізніше, ніж за 5 робочих днів до дати семінарського заняття.

Перелік тем індивідуального завдання №1 згідно з номерами варіантів наведено в табл. 1.

Таблиця 1- Перелік тем індивідуальних завдань №1

№ вар.	Тема
1	Схеми та обладнання для крупного та середнього дроблення залізорудної сировини.
2	Магнітні методи збагачення залізистих кварцитів: технології та ефективність.
3	Технології тонкого подрібнення та флотаційного збагачення залізних руд.
4	Вплив хімічного та мінералогічного складу руди на вибір схеми збагачення.
5	Теплові процеси та механізм спікання шихти на агломераційній стрічці.
6	Використання нетрадиційних видів палива в агломераційному виробництві.
7	Методи очищення відхідних газів агломераційного виробництва від пилу та сірки.
8	Енергозбереження та оптимізація теплових режимів агломерації.
9	Грануляція концентратів: теорія, обладнання та контроль якості сирих окатків.
10	Палетообпалювання: конструкції печей та режими термообробки окатків.
11	Вплив добавок (флюсів) на металургійні властивості залізорудних окатків.
12	Виробництво окатків, придатних для прямого відновлення (DRI-окатки).
13	Технологія MIDREX (Метод прямого відновлення) та її роль у сучасній металургії.
14	Особливості виробництва гарячебрикетованого заліза (HBI) та його застосування.
15	Хімізм та кінетика відновлення заліза газами (H_2 та CO) у шахтних печах.
16	Порівняльний аналіз енергоефективності DRI-процесів та традиційного доменного виробництва.
17	Теоретичні основи та управління процесом відновлення в доменній печі.
18	Вплив вдування пиловугільного палива (ПВП) на економіку та екологію доменної плавки.
19	Методи підвищення температури та вологості дуття для оптимізації плавки.
20	Утворення та утилізація доменного шлаку: екологічні та економічні аспекти.

№ вар.	Тема
21	Киснево-конвертерний процес: хімічні реакції та контроль кінцевого складу сталі.
22	Управління шлаковим режимом та способи дефосфорації і десульфурації у конвертері.
23	Використання вторинного металу (брухту) у конвертерній плавці.
24	Позаагрегатна обробка сталі твердими шлаковими сумішами та порошковими матеріалами, технологічна сутність, обладнання та призначення.
25	Електродугові печі (ДСП): підвищення ефективності використання електроенергії та кисню.
26	Роль позапічної обробки у виробництві високоякісних марок сталі.
27	Виробництво спеціальних сталей (нержавіючих, інструментальних) в ДСП.
28	Безперервне лиття заготовок: технологічні схеми та проблеми кристалізації.
29	Вакуумування сталі та його вплив на вміст газів (азоту, водню) у металі.
30	Дефекти сталевих зливків і безперервнолитих заготовок, шляхи покращання якості зливків і заготовок.

1.2 Індивідуальне завдання № 2 «Основи прокатного виробництва»

Мета: Вивчити відомі сучасні технології прокатного листового та сортового виробництва. Визначити ключові концепції, теорії, авторів і методи досліджень та напрями розвитку галузі.

1. Загальні положення

Загальні положення, вимоги до оформлення «Реферату», вимоги до «Доповіді» та інші загальні вимоги до виконання Індивідуального завдання №2 повністю співпадають із вимогами до виконання Індивідуального завдання №1.

Індивідуальне завдання №2 складається з двох частин, які оцінюються комплексно.

1 частина – письмова робота (реферат), який розкриває зміст обраної теми.

2 частина – публічна презентація ключових положень реферату на семінарському занятті.

Перелік тем індивідуального завдання №2 згідно з номерами варіантів наведено в табл. 2.

Таблиця 1- Перелік тем індивідуальних завдань №2

№ вар.	Тема
1	Теорія прокатки: Основні рівняння та параметри, що характеризують процес деформації металу.
2	Класифікація та конструкція прокатних станів: типи робочих клітей та їх застосування.
3	Енергетичні параметри процесу прокатки: розрахунок потужності та крутних моментів.
4	Роль змащувально-охолоджуючих рідин (ЗОР) у процесах холодної прокатки.
5	Дефекти прокату (тріщини, полосистості, відхилення за розмірами) та методи їх попередження.
6	Автоматизовані системи керування товщиною та площинністю прокату.
7	Технологічні особливості та обладнання безперервних широкосмугових станів гарячої прокатки.
8	Роль термомеханічної обробки в процесі гарячої прокатки для формування структури сталі.
9	Управління профілем та площинністю смуги на станах гарячої прокатки.
10	Технологічні особливості та обладнання товстолистових станів.

№ вар.	Тема
11	Технології холодної прокатки тонких та надтонких листів.
12	Технологічні особливості та обладнання широкоштабових станів з моталками в печах та планетарних станів.
13	Вплив режимів обтиснень при холодній прокатці на якість холоднокатаних листів.
14	Відпал (рекристалізація) холоднокатаного прокату: режими та вплив на якість.
15	Спеціальні багатовалкові стани для високоточного холодного прокату.
16	Загальні розуміння калібровки валків та його значення для забезпечення точності сортового прокату.
17	Технологічні схеми та обладнання для виробництва арматурних профілів прокату.
18	Особливості прокатки круглого та квадратного сортового прокату.
19	Виробництво великих фасонних профілів (двотаври, швелери) на універсальних балкових станах.
20	Технології прокатки залізничних рейок та забезпечення їх зносостійкості.
21	Контроль якості та геометричної точності сортового та фасонного прокату.
22	Стани для поперечно-гвинтової прокатки та виробництво безшовних труб.
23	Прокатні агрегати для коліс та бандажів
24	Огляд сучасних технологій виробництва сталевих помольних куль.
25	Технології виробництва залізничних осей.
26	Ливарно-прокатні агрегати (ЛПА): інтеграція лиття та прокатки для енергозбереження.
27	Виробництво тонкої смуги методом прямого лиття-прокатки (наприклад, технологія CSP).
28	Технологічні схеми та основне обладнання металургійних міні-заводів.
29	Виробництво довгомірного прокату на міні-заводах: гнучкість та швидкість освоєння асортименту.
30	Особливості технології виробництва напівпродукту на обтискних станах (блюмінги та слябінги).



2 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ІНДІВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ

Виконане індивідуальне завдання може бути подано на вибір здобувача у вигляді текстового файлу у форматі .doc (.docx) та/або презентації у форматі .ppt (.pptx) і прикріплено до відповідної активності в системі Moodle у форматі .pdf.

Індивідуальне завдання виконується українською мовою з дотриманням норм наукового стилю, який передбачає:

- формально-логічний спосіб подання матеріалу, аргументовані міркування, що сприяють доведенню істинності положень і обґрунтуванню основних висновків дослідження;
- змістову завершеність, цілісність та логічну зв'язність викладу;
- об'єктивність, цілеспрямованість і відсутність емоційного забарвлення тексту;
- використання спеціалізованої термінології та посилання на літературні джерела (наукові статті, підручники, довідкові та нормативні видання) у разі їх застосування;
- подання матеріалу від третьої особи або від першої особи множини, з перевагою безособової форми викладу інформації.

Структура індивідуального завдання повинна включати:

титульний аркуш (Додаток А),

основну частину

список використаних джерел.

Якщо необхідно, основну частину поділяють на окремі пункти, а після титульного аркуша додають зміст роботи. Рекомендований загальний обсяг оформленого індивідуального завдання становить 10–15 аркушів.

Якщо подання роботи у вигляді текстового файлу текст роботи повинен бути виконаний у вигляді комп'ютерного набору на одному боці аркуша білого паперу формату А4 (210x297мм).

Текст кожного індивідуального завдання здобувача розміщується на аркуші книжкової або альбомної орієнтації, яка обмежується полями: лівим – 30 мм, правим – 10 мм, верхнім – 20 мм, нижнім – 20 мм.

Для великих таблиць і рисунків допускається альбомна орієнтація сторінок, на яких вони розміщені. Текст роботи оформлюється шрифтом Arial, кеглем 14 з полуторним міжрядковим інтервалом. Для таблиць допускається використання шрифту Arial, кеглем 12.

Заголовки пунктів у разі їх виділення слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку не допускається. Відстань між заголовком і попереднім текстом повинна бути два рядки, між заголовком і подальшим текстом – один рядок.

Не допускається розміщувати назву пункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту. Пункти роботи нумеруються арабськими цифрами без крапки після номера.

Абзацний відступ для основного тексту Реферату повинен бути однаковим упродовж усього тексту і дорівнювати 1,25 см з вирівнюванням по-ширині.

Сторінки роботи нумеруються арабськими цифрами з наскрізною нумерацією по всьому тексту. Номер сторінки розміщується у правому верхньому куті без крапки в кінці.

Титульний аркуш та зміст входять до загальної нумерації, але номер сторінки на них не проставляється.


Ілюстрації та таблиці, які подані на окремих сторінках, також включаються до загальної нумерації.

Ілюстрації (рисунки, графіки, схеми, діаграми) повинні розміщуватися одразу після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. Не можна допускати розміщення ілюстрацій та таблиць до першого згадування у тексті. У тексті роботи мають бути обов'язкові посилання на всі ілюстрації та таблиці.

Цифрові дані зазвичай подаються у вигляді таблиць. Таблиці розміщуються безпосередньо після тексту, де вони вперше згадуються, або на наступній сторінці. У тексті повинні бути відповідні посилання на всі таблиці. Назва таблиці складається зі слова «Таблиця», її порядкового номера та заголовка, який стисло відображає зміст поданих у ній даних. Повна назва таблиці зазначається один раз над таблицею зліва, з абзацним відступом. Якщо таблиця переноситься на наступну сторінку, над її продовженням із абзацного відступу пишуть: «Продовження таблиці Х» або «Кінець таблиці Х», де Х – номер таблиці. Таблиці нумеруються арабськими цифрами послідовно в межах усієї роботи. Заголовки та дані таблиці можуть бути оформлені через одинарний інтервал, шрифтом Arial, 12 кегль. Заголовки граф починають із великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони становлять одне речення із заголовком. Якщо підзаголовки мають самостійне значення, їх пишуть з великої літери. У кінці заголовків і підзаголовків крапка не ставиться. Усі заголовки та підзаголовки граф подаються в однині. Приклад оформлення таблиці наведено нижче.

Таблиця 3 – Залежність коефіцієнта f_0 від температури і швидкості відносного ковзання

Тем-ра розкату, °С	Значення коефіцієнта f_0 при швидкості ковзання $v_{ск}$, м/с							
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,5	3,0
700	0,46	0,43	0,41	0,37	0,34	0,31	0,29	0,26
800	0,49	0,46	0,43	0,39	0,36	0,33	0,29	0,26
900	0,49	0,46	0,43	0,39	0,36	0,33	0,29	0,26



Формули та рівняння розміщують одразу після тексту, у якому вони згадуються, по центру сторінки. Перед і після кожної формули або рівняння необхідно залишати принаймні один вільний рядок. Усі формули та рівняння нумеруються послідовно протягом усієї роботи. Номер формули або рівняння вказують у круглих дужках, розташовуючи його на рівні формули в крайньому правому положенні рядка. Розшифровка значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, наводиться безпосередньо під нею, у тій же послідовності, в якій вони зустрічаються у формулі. Пояснення кожного символу або коефіцієнта слід починати з нового рядка, причому перший рядок розшифровки починається словом «де» без двокрапки та без абзацу. Переносити формули або рівняння на наступний рядок дозволяється лише на знаках виконуваних математичних операцій, при цьому знак операції необхідно повторити на початку нового рядка.

Посилання в тексті роботи на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «... у роботах [1–7]...».

Оформлення списку використаних джерел доцільно здійснювати за Національним стандартом України «Інформація та документація. Бібліографічна посилання. Загальні положення та правила складання. ДСТУ 8302:2015». Зразки такого оформлення наведені в додатку Б.

3 ПОДАННЯ НА ПЕРЕВІРКУ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Захист індивідуального завдання відбувається на практичному занятті згідно з графіком контрольних точок, передбаченим робочою програмою дисципліни, а оцінка за його виконання виставляється викладачем у відповідній активності в системі Moodle і враховується ним при визначенні поточної успішності здобувача.

Індивідуальні завдання це підготовані самостійно студентом повідомлення на одну з запропонованих тем та оформлені як реферат та/або презентація. Перелік тем повідомляється на початку змістовного модуля. Кожен студент згідно з номером варіанту обирає тему з наданого переліку тем. Після готує Реферат та доповідь. Припускається за погодженням з викладачем підготовка Реферату та доповіді на іншу тему відповідно до тематики дисципліни та за інтересами здобувача освіти.

Підготовлене індивідуальне завдання захищається у вигляді виступу на семінарському занятті. У випадку відсутності захисту індивідуальної роботи оцінювання роботи буде проведено з урахуванням лише текстової частини індивідуального завдання.

Максимальна оцінка за текстову частину роботи складає 5 балів, ще 10 балів студент отримує за виступ на занятті. Під час виступу оцінюється рівень підготовки, глибина розглянутої теми, логічність побудови доповіді, правильність відповідей на питання, які можуть бути задані доповідачу. Максимальна кількість балів, яку здобувач може отримати за кожне виконане індивідуальне завдання – 15 балів. Оскарження оцінки може бути здійснене на останньому практичному занятті модуля.

Загальні критерії оцінювання Індивідуального завдання:

Критерій	Бал
Критерії оцінювання «Доповіді»	
Якість усного викладу (чіткість, вільність)	6
Якість презентаційного матеріалу (візуалізація, дизайн)	2
Дотримання регламенту (5-7 хв)	1
Обґрунтованість відповідей на запитання	6
Всього за Доповідь	10 балів
Критерії оцінювання «Реферату»	
Відповідність теми, зміст, наукова цінність	2
Логічність, глибина аналізу матеріалу	2
Якість оформлення (згідно з вимогами)	1
Всього за Реферат	5 балів
Загальна максимальна оцінка за ІЗ	15 балів

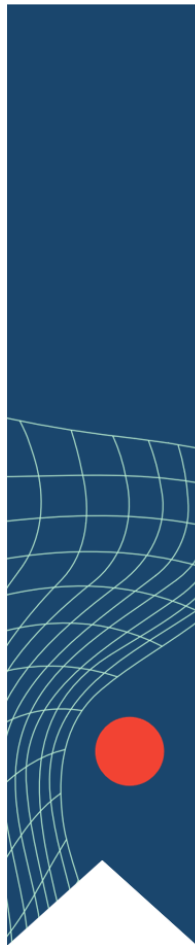
4 СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Основи металургії: виробництво чавуну: підручник / О.М. Смірнов, А.Ю. Семенко, Ю.П. Скоробагатько, М.С. Горюк. Одеса: Олді+, 2023. 192 с. URL: <https://dspace.mipolytech.education/handle/mip/630>
2. Bizhanov A., Chizhikova V. Agglomeration in Metallurgy. Springer Nature. 2019. 454 p. URL: <https://read.kortext.com/reader/epub/812125>.
3. Металургія сталі. Конвертерне виробництво: теорія, технологія, якість металу, конструкція агрегатів, рециркуляція матеріалів і екологія / О.Г. Величко та ін. Дніпропетровськ : РВА «Дніпро-VAL», 2015. 434 с.
4. Максименко О. П., Штода М. М., Нікулін О. В. Основи калібровки прокатних валків : навчальний посібник. Кам'янське : ДДТУ, 2023. 156 с. URI: <https://dspace.mipolytech.education/handle/mip/570>
5. Смірнов О. М., Куберський С. В., Штепан Є. В. Безперервне розливання сталі : підручник. Алчевськ : ДонДТУ, 2011. 518 с.
6. Позапічне оброблення сталі: способи, процеси, технології : підручник для студ. спеціальності 136 «Металургія», освітньої програми «Комп'ютеризовані процеси лиття» / В. О. Шаповалов, Ф. К. Біктагіров, В. Г. Могилатенко; за ред. І. В. Кривцуна. Київ : Хімджест, 2023. 360 с. URL: <https://patonpublishinghouse.com/books/Shapovalov2023.pdf>.
7. Данченко В. М., Гринкевич В. О., Головка О. М. Теорія процесів обробки металів тиском : підручник. Дніпропетровськ : Пороги, 2008. 370 с.
8. Сігарьов Є. М., Кащеев М. А., Крячко Г. Ю. Основи металургії чавуну і сталі: навч. посібник. Кам'янське : ДДТУ, 2022. 274 с.
9. Основи металургійних технологій: методичні рекомендації до виконання практичних робіт / уклад.: Є. В. Синегін, Х. В. Малій. Запоріжжя: ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2024. 37 с. URL: <https://dspace.mipolytech.education/items/e9f99a7a-9680-4458-970a-b927db1b05d8>
10. Технологія основних виробництв: навчальний посібник для студентів денної та заочної форм навчання / В. М. Кропивний та ін. Кропивницький: Видавництво ТОВ «КОД», 2021. 196 с. URL: <https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/3bea26cc-3c45-4d19-89b6-7a1df14d052d/content>.
11. Технології позапічної десульфурзації сталі : монографія / С.В. Журавльова, О.М. Стоянов, К.Г. Нізяєв, Х.В. Малій, Є.В. Синегін, В.С. Мамешин. Дніпро: Середняк Т. К., 2024. 150 с. URL: <https://dspace.mipolytech.education/server/api/core/bitstreams/1f4b42a3-704a-4ae5-8a74-680813923663/content/>

- 
12. Wusatowski Z. Fundamentals of Rolling. Elsevier Science & Technology, 2013. 716 p. URL: [https://read.kortext.com/library/institution/subjects/K\(book:194361\)](https://read.kortext.com/library/institution/subjects/K(book:194361))
 13. Gong Pan, Li Maojun, Han Guangchao, Wang Xin Physical Metallurgy of Metals and Alloys. Basel: MDPI, 2023. 324 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-7805-7>.
 14. Cavaliere P. Advances in Ironmaking and Steelmaking Processes. Basel : MDPI, 2023. 220 p. DOI: <https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-7549-0>.
 15. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/>
 16. Fundamentals of Metallurgy*: steeluniversity. URL: <https://steeluniversity.org/courses/met0101ta-fundamentals-of-metallurgy/>
 17. Introduction to Steel*: steeluniversity. URL: <https://steeluniversity.org/courses/met01002-introduction-to-steel/>
 1. Sinter Making Process*: steeluniversity. URL: <https://steeluniversity.org/courses/met0115ta-sinter-making-process/>
 2. Blast Furnace Steelmaking*: steeluniversity. URL: <https://steeluniversity.org/courses/man01032-blast-furnace-steelmaking/>
 3. Hot Rolling Fundamentals*: steeluniversity. URL: <https://steeluniversity.org/courses/met0123ta-hot-rolling-fundamentals/>
 4. Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/>
 5. World Steel Association : веб-сайт. URL: <https://worldsteel.org/>

Додаток А

Приклад оформлення титульного листа індивідуального завдання



ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

РЕФЕРАТ
з дисципліни «Основи металургійних технологій»

на тему:
«ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ТА ДЕФОРМАЦІЇ НА
МІКРО- ТА МАКРОСТРУКТУРУ МЕТАЛУ»

Виконав:
студент гр. МЕЧ-22-1
Петро ПЕТРЕНКО

Перевірів:
к.т.н., доцент каф. МОВ
Максим ШТОДА

Запоріжжя 2025

mip metinvest
polytechnic

Додаток Б

Приклади оформлення бібліографічних посилань

Хар-ка джерела	Приклад оформлення
Книги: Один автор	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дичківська О. О. Інноваційний менеджмент: конспект лекцій. Київ : ДІА, 2018. 82 с. 2. Бондаренко В. Г. Історія України. Львів, 2017. 153 с. 3. Лазор О. Я. Державне управління у сфері реалізації екологічної політики в Україні: організаційно-правові засади: монографія. Львів : Ліга-Прес, 2003. 542 с. 4. Ваш О. М. Етика : навч.-метод. посіб. Запоріжжя: ЗНУ, 2018. 104 с. 5. Гурманова Л. І. Релігієзнавство: навч. посіб. 2-ге вид., переробл. та допов. Київ : ЦУЛ, 2017. 193 с.
Два автори	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мартиненко З. Е., Макар І. В. Управління підприємством: теоретико-методичні засади: монографія. Харків: Щедра садиба плюс, 2017. 296 с. 2. Палеха В. І., Карпова П. В. Менеджмент організацій: навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 120 с. 3. Білоус С. І., Корнійчук В. П. Філософія освіти: навч.-метод. посіб. Переяслав-Хмельницький, 2016. 176 с. 4. Мороз І. С., Василенко Н. Ю. Маркетинг: конспект лекцій. Київ : Молодь, 2016. 102 с. 5. Вердіна С. А., Волков А. А. Контролінг: навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 131 с. 6. Вердіна С. А., Волков А. А. Контролінг: навч. посіб. Вид. 3-тє., переробл. та допов. Херсон, 2017. 212 с.
Три автори	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тарнавська Г. Я., Марценюк Н. С., Герасимова Т. М. Фінанси: навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2017. 412 с. 2. Пустовенко В. В., Максименко І. Л., Яким А.С. Безпека життєдіяльності: монографія. Харків : ХНПУ, 2017. 348 с.
Чотири автори	<ol style="list-style-type: none"> 1. Інновації: навч. посіб. / Гуревич Д. Т., Чекан О. С., Грибан О. М., Макарова В. В. Запоріжжя: ЗНУ, 2016. 389 с. 2. Вища математика: конспект лекцій / Ткачук Т.С. та ін. Київ, 2015. 82 с.
П'ять і більше авторів	<ol style="list-style-type: none"> 1. Операційний менеджмент: підручник / С. М. Поплавська та ін. Київ: ЦУЛ, 2011. 267 с. 2. Охорона праці: навч. посіб. / О. І. Подольська та ін. 2-ге вид. Київ: ЦУЛ, 2017. 264 с. 3. Науково-практичний коментар Цивільного кодексу України: станом на 10 жовт. 2017 р. / К. І. Мягченко та ін.; за заг. ред. І. М. Ливанова. Київ : ЦУЛ, 2017. 428 с.
Автор(и) та редактор(и)/упорядники	<ol style="list-style-type: none"> 1. Веретенко В. В. Міжнародний маркетинг: монографія / за заг. наук. ред. В. М. Марценюка. Київ, 2015. 374 с. 2. Бутенко М. П., Качур В. П., Петренко С. В. Психологія: навч. посіб. / за ред. М. П. Дутко. Київ: ЦУЛ, 2017. 332 с.

Без автора	<ol style="list-style-type: none"> 1. 30 років історичному факультету: історія та сьогодення (1986-2016): ювіл. вип. / під заг. ред. В. В. Черепані. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 340 с. 2. Етнографія : конспект лекцій / за заг. ред. В. І. Гарапка; уклад. А. І. Гарапка. Київ: ЦУЛ, 2018. 320 с. 3. Міжнародні відносини: монографія / за ред. М. А. Березовського. Київ: ЦУЛ, 2016. 162 с. 4. Міжнародні економічні відносини: навч. посіб. / за ред.: П. О. Бедрія, О. О. Петренка. Одеса: ОНУ, 2015. 306 с. 5. Науково-практичний коментар Цивільного кодексу України / за заг. ред. Т. А. Тарнавського. Київ: ЦУЛ, 2016. 186 с. 6. Підготовка фахівців у ВНЗ в умовах реформування вищої освіти: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Мукачево, 4-5 жовт. 2018 р. Мукачево: МДУ, 2018. 226 с. 7. Освіта в Україні: виклики модернізації: зб. наук. пр. / редкол.: П. М. Марценюк (відп. ред.) та ін. Київ: Ін-т всесвітньої історії НАН України, 2017. 319 с. 8. Товарознавство / упоряд. В. Олексик. Київ, 2014. 804 с.
Багатотомні видання	<ol style="list-style-type: none"> 1. Енциклопедія рослин / редкол.: І. М. Деркач та ін. Київ : ЦУЛ, 2016. Т. 8. 812 с. 2. Безруков В. Д. Поезія: у 2 т. / ред. вид.: Л. Р. Мороз, А. Р. Мягченко; авт. вступ. ст. А. В. Сипіна. Київ; Мелітополь: НПУ ім. М. Драгоманова; МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2016. Т. 2. 206 с. 3. Новицький О. М. Твори: о 4 т. / ред. вид.: Н. Г. Мозгова, А. Г. Волков; авт. вступ. ст. Н. Г. Мозгова. Київ; Мелітополь: НПУ ім. М. Драгоманова; МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2017. Т. 1. 382 с. 4. Бюджетна система України: історія, стан та перспективи: у 3 т. / Акад. прав. наук України. Львів: Право, 2012. Т. 2 : Бюджетний менеджмент / заг. ред. Ю. П. Бубряка. 476 с. 5. Кучеренко Н. П. Казначейська справа : в 6 т. Київ: Право, 2016. Т. 3: Контроль у системі Державного казначейства. 432 с. 6. Дендрофлора України. В 12 т. Т. 2. Дикорослі та культивовані дерева і кущі. Вип. 1. Покритонасінні / Л.І. Перхоменко. Київ: Наукова думка, 2012. 200 с.
Автореферати дисертацій	<ol style="list-style-type: none"> 1. Петров О. Г. Музикотерапія : автореф. дис. ... канд. псих. наук : 12.00.06. Київ, 2009. 40 с.
Дисертації	<ol style="list-style-type: none"> 1. Петрук Л. А. Дослідження статичного деформування складених тіл: дис. ... канд. фіз.-мат. наук : 01.02.04. Львів, 2004. 140 с. 2. Винниченко О. М. Контроль соціально-економічного розвитку промислових підприємств: дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.04. Київ, 2018. 344 с.
Законодавчі та нормативні документи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конституція України: офіц. текст. Київ: КМ, 2015. 98 с. 2. Конституція України: станом на 1 жовтня 2017 р. / Верховна Рада України. Київ : Право, 2017. 93 с. 3. Про вищу освіту: Закон України від 05.09.2016 р. № 2145-VIII. Голос України. 2016. 27 верес. (№ 178-179). С. 10–22.

Законодавчі та нормативні документи	<p>4. Податковий кодекс України: Закон України від 19.05.2011 р. № 3393-VI. Відомості Верховної Ради України. 2011. № 48-49. Ст. 536.</p> <p>5. Про освіту: Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. Дата оновлення: 28.09.2018. URL:http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18 (дата звернення: 15.11.2018).</p> <p>6. Питання соціального забезпечення: Постанова Кабінету Міністрів України від 28.12.2017 р. № 1060. Офіційний вісник України. 2018. № 5. С. 430–443.</p> <p>7. Про інформування громадськості з питань євроатлантичної інтеграції України на 2019-2020 роки: Указ Президента України від 21.02.2018 р. № 43/2018. Урядовий кур'єр. 2018. 23 лют. (№ 35). С. 10.</p> <p>8. Про затвердження Вимог до оформлення кандидатської дисертації: наказ Міністерства освіти і науки від 12.01.2018 р. № 50. Офіційний вісник України. 2018. № 25. С. 139–141.</p> <p>9. Інструкція щодо порядку оформлення і ведення особових справ отримувачів усіх видів соціальної допомоги: затв. наказом М-ва. праці та соц. політики від 19.09.2006 р. № 156. Баланс-бюджет. 2006. 19 верес. (№ 18). С. 15–16.</p>
Архівні документи	<p>1. Лист Голови Співки «Первоцвіт» Г. Ф. Петренка на ім'я Голови Ради Міністрів УРСР В. А. Поповича щодо реєстрації Статуту Співки та сторінки Статуту. 14 грудня 1989 р. ЦДАГО України (Центр. держ. архів громад. об'єднань України). Ф. 1. Оп. 32. Спр. 2612. Арк. 63, 64 зв., 71.</p>
Патенти	<p>1. Зернозбиральний комбайн: пат. 25742 Україна: МПКБ C09K11/00, G01T1/28, G21H3/00. № 200701472; заявл. 12.02.07; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с.</p> <p>2. Спосіб лікування гіперактивності у дітей: пат. 76509 Україна. № 2004042416; заявл. 01.04.2004; опубл. 01.08.2006, Бюл. № 8 (кн. 1). 120 с.</p>
Препринти	<p>1. Марченко М. І., Кополович А. Д., Яким Б. М. Про точність визначення радіоактивних відходів гамма-методами. Чорнобиль : Ін-т з проблем безпеки АЕС НАН України, 2006. 7, [1] с. (Препринт. НАН України, Ін-т проблем безпеки АЕС; 06-1).</p> <p>2. Федорченко Б. А., Смотрич В. Н. Радіаційне пошкодження матеріалів нейтронами джерела ННЦ ХФТІ/ANL USA з підкритичним складанням, що керується прискорювачем електронів. Харків: ННЦ ХФТІ, 2006. 19 с.: Іл., табл. (Препринт. НАН України, Нац. наук. центр «Харк. фіз.-техн. ін-т»; ХФТІ2006-4).</p>
Стандарти	<p>1. ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація).</p> <p>2. ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ). [На заміну ДСТУ3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с. (Інформація та документація).</p>

Стандарти	<ol style="list-style-type: none"> 3. ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація). 4. ДСТУ ISO 6107-1:2004. Якість води. Словник термінів. Частина 1 (ISO 6107-1:1996, IDT). [Чинний від 2005-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 181 с. 5. ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ). [На заміну ДСТУ3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с. (Інформація та документація).
Каталоги	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прокопенко І. П. Каталог рослин для робіт з екодизайну / Донець. ботан. садок НАН України. Донецьк: Лебідь, 2005. 228 с. 2. Історична спадщина України : кат. вист. / Харків. держ. наук. б-ка ім. В. Г. Короленка; уклад.: Л. І. Петров, О. В. Олійник. Харків, 2000. 64 с. 3. Пам'ятки історії та мистецтва Закарпатської області: кат.-довід. / авт.-упоряд.: М. Петрик та ін.; Упр. культури Закарпат. облдержадмін., Закарпат. іст. музей. Ужгород, 2003. 160 с.
Бібліографічні покажчики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Боротьба з злочинністю: нагальна проблема сучасності: бібліогр. покажч. Вип. 3 / уклад.: О. В. Куріпта, відп. за вип. Н. М. Щур; Запорізький національний університет. Запоріжжя, 2017. 60 с. 2. Іван Марченко : біобібліогр. покажч. / уклад. В. Петрик. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. 356 с. (Українська біобібліографія ; ч. 9).
<p>Аналітичний бібліографічний запис Складова частина видання (глави, розділу, статті) розділовий знак «дві навскісні риски» («//») можна замінювати крапкою, а відомості про документ (його назву), виділяти шрифтом (наприклад, <i>курсивом</i>).</p>	
Частина видання: книги	<ol style="list-style-type: none"> 1. Петренко М. А. Міжнародне право та роль Конституційного Суду України // Максим Петренко: право як буття вченого: зб. наук. пр. до 60-річчя проф. М. А. Петренко / упоряд. та відп. ред. Ю. О. Волошин. К., 2009. С. 477-493. 2. Якса А. П. Економічна політика держави. Двадцять п'ять років з економічним правом : вибрані праці. Харків, 2017. С. 205–212. 3. Корнійчук Т. О. Методи активізації навчально-пізнавальної діяльності. Педагогіка : навч. посіб. / за заг. ред. Т. О. Корнійчука. Київ, 2017. С. 195–197.
Частина видання матеріалів конференцій (тези доповіді)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Максименко Д. В. Методи оперативної діагностики виробничої діяльності підприємства // Зростання ролі бухгалтерського обліку в сучасній економіці : збірник тез та доповідей I Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 21 лютого 2013 р.) / відпов. за випуск Мельничук Б.В. Київ, 2013. С.331–335.

Продовження Додатку Б

<p>Частина видання матеріалів конференцій (тези доповіді)</p>	<p>2. Лалак Н. В. Шляхи підвищення мотивації молодших школярів до навчання // Анотовані результати науково-дослідної роботи інституту педагогіки за 2011 рік : збірник тез повідомлень. Київ, 2012. С.202–203.</p> <p>3. Цехмістров І. І., Перець І.П. Про бюджет. Дослідження проблем в Україні очима молодих вчених: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 3-4 берез. 2016 р. Запоріжжя, 2016. С. 50–53.</p>
<p>Частина довідкового видання</p>	<p>1. Павлик І. М. Право інтелектуальної власності. Великий енциклопедичний юридичний словник / ред. Ю. С. Шемшученко. Київ, 2007. С. 683.</p> <p>2. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології. Основи педагогіки освіти: словник термінів / за ред.: Т. О. Дмитрука, В. К. Колпакова. Київ, 2014. С. 54–55.</p>
<p>Частина видання: продовжуваного видання</p>	<p>1. Куцінко Т. О. Адміністративне законодавство України: реалії та перспективи формулювання // Вісник Запорізького національного університету. Юридичні науки. Запоріжжя, 2017. № 1. С. 36–46.</p> <p>2. Безруков С. А., Хмельов А. А. Дослідження циліндричних оболонки. Вісник Запорізького національного університету. Фізико-математичні науки. Запоріжжя, 2015. № 3. С. 153–159.</p> <p>3. Хорошилова С. А., Малафіїк Л. О., Хмельов А. А. Моделювання складеної конструкції за допомогою матриць типу Гріна. Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій. Дніпропетровськ, 2012. Вип. 19. С. 212– 218.</p>
<p>Частина видання: періодичного видання (журналу, газети)</p>	<p>1. Кучеренко О. О. Конституційні права людини і громадянина // Часопис Київського університету права. 2007. № 4. С. 88–92.</p> <p>2. Коваль Л., Коваль П. Переваги дистанційної роботи. Урядовий кур'єр. 2017. 1 листоп. (№ 205). С. 5.</p> <p>3. Bletska D. I., Glukhov K. E., Frolova V. V. Electronic structure of 2H-SnSe₂. Semiconductor Physics Quantum Electronics & Optoelectronics. 2017. Vol. 18, No 2. P. 109–118.</p>

<p>Електронні ресурси</p>	<p>4. Україна очима дітей: фотовиставка. URL: http://www.kmu.gov.ua/control/uk/photogallery/gallery?galleryId=15725757& (дата звернення: 15.11.2017).</p> <p>5. Хміль А. А. Функції державної служби за законодавством України // Юридичний науковий електронний журнал. 2017. № 5. С. 115–118. URL: http://lsei.org.ua/5_2017/32.pdf.</p> <p>6. Хміль І. О. Шляхи подолання правового нігілізму в Україні. Вісник Запорізького національного університету. Юридичні науки. Запоріжжя, 2016. № 3. – С. 20–27. – URL: http://ebooks.znu.edu.ua/files/Fakhovivydannya/vznu/juridichni/VestUr20_15v3/5.pdf. (дата звернення: 15.11.2017).</p> <p>7. Куцкір Я. С., Махно Б. А., Борислав С. Г. Трансформація науково- педагогічної системи України протягом 90-х років ХХ століття: період переходу до ринку. Наука та інновації. 2016. Т. 12, № 6. С. 6–14. DOI: https://doi.org/10.15407/scin12.06.006.</p>
----------------------------------	--



Навчально-методичне видання

Штода Максим Миколайович

Малій Христина Василівна

ОСНОВИ МЕТАЛУРГІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ:

**методичні рекомендації
до виконання індивідуальних завдань**

Самостійне електронне мережеве видання

Публікується в авторській редакції