

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
навчальної дисципліни

**«Металургія чавуну»**

Затверджено на засіданні кафедри  
металургії і організації виробництва  
Протокол № 2 від «17» вересня 2024 р.

Перезатверджено на засіданні кафедри  
металургії і організації виробництва  
Протокол № 8 від «24» грудня 2024 р.



**УКЛАДАЧІ:**

Реков Юрій, кандидат технічних наук, доцент кафедри металургії та організації виробництва

Бойко Максим, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри металургії та організації виробництва

**УЗГОДЖЕНО:**

Гарант освітньої програми  
«Металургія чорних металів»

Христина МАЛІЙ

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Завідувач кафедри

Едуард Грибков

## 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

**Опис курсу.** Металургія чавуну – обов'язковий курс металургійної підготовки, який дозволить Вам зрозуміти і професійно використовувати технічну термінологію, досліджувати, аналізувати і вдосконалювати технологічні процеси в виробництві чавуну, а також застосовувати на практиці методи розрахунку основних показників доменного процесу та оцінювати металургійну цінність залізородної сировини..

Особливістю курсу є послідовне вивчення технологій необхідних для отримання чавуну, увага приділяється впливу властивостей сировинних матеріалів на роботу доменної печі, сучасним конструктивним рішенням в доменному виробництві та схемам управління доменним процесом.

За програмою «Металургія чорних металів» цей освітній компонент є обов'язковим спеціалізованим курсом, в іншому випадку – може бути елементом індивідуальної освітньої траєкторії.

### **Вимоги:**

- наявність базових знань та навичок з хімії, фізики, фізичної хімії; знання з основ металургійного виробництва, зокрема щодо загальної схеми отримання металі; знання технологій підготовки матеріалів до доменного виробництва, знання та розуміння теплофізичних процесів; навички розрахунку техніко-економічних показників металургійних процесів;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та пароллю в Moodle;
- вивчення курсу «Металургія чавуну» в Технічному університеті «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» відбувається паралельно або після вивчення освітніх компонентів «Основи металургійних технологій», «Підготовки металургійної сировини», «Металургійних агрегатів та обладнання», які є обов'язковим попереднім етапом підготовки фахівця з металургії.

### **Програмні результати навчання:**

- знання і розуміння інженерних наук, що лежать в основі спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, у тому числі достатня обізнаність в їх останніх досягненнях;
- вміння виявляти, формулювати і вирішувати типові та складні й непередбачувані інженерні завдання і проблеми відповідно до спеціалізації, що включає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір і використання відповідних обладнання, інструментів та методів, застосування інноваційних підходів;
- вміння розробляти і проектувати, відповідно до спеціалізації, складні вироби, процеси і системи, які задовольняють встановлені вимоги, що передбачає обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка) аспекти, обрання і застосування адекватної методології проектування, у тому числі інструментами автоматизованого проектування;
- розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації;
- вміння поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань відповідної спеціалізації металургії;
- розуміння широкого міждисциплінарного контексту металургії;
- вміння застосовувати концепції бережливого виробництва та загальні принципи зниження виробничих витрат у металургії;

- навички прийняття рішень в нестандартних ситуаціях, зокрема, рішень, спрямованих на усунення або запобігання виникненню несприятливого (кризового, аварійного) стану металургійного обладнання;
- розуміння питань впровадження ресурсозберігаючих технологій, які дозволяють акумулювати ресурси, спрямовані на досягнення цілей в усіх напрямках діяльності металургійного підприємства;
- розуміння кращих світових практик і стандартів діяльності та навички застосовувати їх у металургійній галузі України;
- вміння створювати енергозбалансовані технічні схеми металургійного виробництва;
- вміння аналізувати показники роботи металургійного агрегату, визначати їх вплив на ефективність процесу;
- знати та вміти використовувати аналітичний та методичний інструментарій для розуміння логіки прийняття технологічних рішень для сталого функціонування кожної з ланок металургійного підприємства;
- розуміння фізико-хімічних основ доменного процесу;
- знання складу, властивостей та впливу домішок на якість чавуну;
- розуміння можливостей оптимізації технологічних параметрів для підвищення виходу якісного чавуну;
- розуміння впливу виробництва чавуну на навколишнє середовище та можливості зменшення шкідливих викидів та використання вторинної сировини;
- розуміння конструкції та обладнання доменних печей.

#### **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 практичних занять – 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 і лабораторні заняття передбачають аналіз умовно змодельованих ситуацій та розв'язання задач різних рівнів; їх відвідування є бажаним.
- Від студента потребується виконати індивідуальні завдання та модульні контрольні роботи у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».
- З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.
- Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

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

## 2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

*Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкового компоненту освітньої програми «Металургія чорних металів» і вибіркового компоненту індивідуальної освітньої траєкторії*

### **Змістовний модуль 1. Протікання процесів в доменній печі**

#### **Тема 1. Розвиток виробництва чавуну**

Введення в дисципліну. Загальні принципи отримання сплавів на основі заліза. Розвиток засобів виробництва чавуну. Схема доменного виробництва. Паливо доменної плавки. Паливо доменної плавки. Руди, флюси та їх замітники. Розрахунок вмісту компонентів у шихтових матеріалах.

#### **Тема 2. Рух матеріалів і газів та теплообмін в доменній печі**

Газодинаміка доменної плавки. Протитечія матеріалів та газів у доменній печі та її раціональна організація. Рух шихтових матеріалів у доменній печі. Рух газів у доменній печі. Завантаження шихтових матеріалів у піч та розподіл їх на колошнику. Закономірності теплообміну в доменній печі. Закономірності протитечійного теплообміну. Особливості доменної печі як протитечійного теплообмінника. Висновки із закономірностей теплообміну в доменній печі. Вплив різних факторів на характер розподілу температур в об'ємі стовпа шихти. Температурні поля в діючих доменних печах.


#### **Тема 3. Перетворення матеріалів в доменній печі**

Утворення та властивості шлаку. Послідовність, етапи і хід процесу утворення шлаку в доменній печі. Основні властивості доменного шлаку. Вплив кількості і властивостей шлаку на роботу доменної печі. Процеси відновлення. Схема відновлення оксидів заліза в доменній печі. Термодинамічні умови відновлення оксидів заліза. Порівняння прямого і непрямого відновлення заліза. Кінетика відновлення залізородних матеріалів в доменній печі газоподібними відновлювачами. Характер впливу технологічних факторів на відновлення залізородних матеріалів у доменній печі. Можливості відновлення різних хімічних елементів у доменній печі. Ступень і характер відновлення різних домішок чавуну в доменній печі. Можливості і регулювання вмісту домішок в доменному чавуні. Навуглецювання заліза в доменній печі. Види чавунів та феросплавів, що виплавляються в доменних печах. Процеси в горні доменної печі. Особливості горіння палива у фурмених вогнищах доменної печі. Вплив різноманітних чинників на розміри фурмених вогнищ, на склад і температуру фурменого газу. Формування і зміна складу газової фази за висотою доменної печі. Часткове окислення чавуну і повторне відновлення заліза в горні. Поведінка та баланс сірки в доменній плавці. Фактори, що визначають ефективність десульфурації чавуну в доменній печі. Розрахунок кількості та складу горнових газів.

### **Змістовний модуль 2. Сучасне обладнання та технологія доменного виробництва**

#### **Тема 4. Основні конструкції та обладнання доменних печей**

Технічні вимоги до обладнання та агрегатів доменних печей. Робочий простір доменної печі. Елементи профіля та їх технологічне призначення. Еволюція розвитку профіля. Фундамент доменної печі. Металоконструкції та системи охолодження доменної печі. Стальні конструкції доменної печі. Технічні рішення кожуха доменної печі. Опорна система доменної печі. Колошниковий пристрій печі. Кільцевий повітропровід гарячого дуття. Система охолодження доменної печі. Класифікація систем охолодження та їх теплотехнічні показники. Типи холодильників (чавунні та мідні). Конструкції холодильників в різних зонах доменної печі (лещаді, горна, чавунної та шлакової льоток, заплечиків, розпару, шахти).



Вогнетривка кладка доменної печі та її компоненти. Футеровка доменної печі: лещаць, горн, заплечики, распар, шахта, колошник і купол печі. Основні причини руйнування вогнетривких матеріалів. Завантажувальні пристрої доменних печей, їх призначення та умови роботи. Прилади для вимірювання рівня та профілю засипки.

#### **Тема 5. Технологічна схема окремих систем доменної печі**

Схема вантажопотоків доменного цеху. Рудний двір та його обладнання. Конструкція бункерної естакади та технологічні схеми транспортування матеріалів до доменного підйомника. Скіповий та конвейєрний підйомники та їх обладнання. Системи подачі і нагріву дуття для доменної печі. Повітродувні машини. Типи, устрій та принцип нагрівачів повітря для доменної печі. Вогнетривкі матеріали для нагрівача. Конструкція кожуху, камери горіння, насадки, купола, піднасадочного простору. Обладнання повітронагрівачів. Конструкції повітряних фурм. Загальна характеристика та плани ливарних дворів. Жолоба для випуску продуктів плавки. Механізми для обслуговування горна доменної печі. Технологічний транспорт для продуктів плавки. Розливальне відділення та його обладнання. Системи відводу та очистки доменного газу. Характеристика доменного (колошникового) газу. Механізми видалення пилу з газу. Сухі пилоуловлювачі та фільтри. Агрегати мокрої очистки газів. Розрахунок параметрів технологічного обладнання доменного цеху.

#### **Тема 6. Підготовка доменної печі до роботи та основні техніко-економічні показники**

Характеристика основних техніко-економічних показників доменної плавки. Задачі, що вирішуються технологічним персоналом доменної печі. Підготовка доменної печі до задувки. Сушка кладки доменної печі та повітронагрівачів. Особливості задувочної шихти та способи її завантаження. Задувка печі та її експлуатація у початковому періоді. Короткочасні, тривалі та аварійні зупинки доменної печі. Видувка доменної печі. Класифікація і організація ремонтів доменної печі. Зупинка доменної печі при зупинці подачі води. Особливості зупинки доменної печі при відключенні електроенергії. Порядок підготовки та проведення капітального ремонту доменної печі 1-го розряду. Розрахунок основних техніко-економічних показників доменного процесу.

#### **Тема 7. Організація технологічного режиму роботи доменних печей**

Узагальнюючі показники дуттьового режиму. Вплив якості залізорудної шихти і коксу на показники роботи доменної печі. Показники приладів, що реєструють газодинамічний режим плавки. Розлади газодинамічного режиму. Загальні ознаки розладу ходу доменної печі. Види розладів ходу доменної печі, їх попередження та ліквідація. Технологічний режим виплавки чавуну різних марок. Виплавка доменних феросплавів. Випуск чавуну і шлаку, основні виробничі операції. Експлуатація обладнання шихтоподачі та завантаження матеріалів у піч. Обслуговування агрегатів для очистки газів. Догляд за повітронагрівачами та їх експлуатація. Показники нагріву чавуну. Управління тепловим режимом доменної плавки. Компенсація впливу на нагрів доменної печі змін у складі шихти і дуття. Тепловий та матеріальний баланс доменної плавки.

#### **Тема 8. Основні напрямки підвищення ефективності доменного виробництва**

Вплив якості сировинних матеріалів на роботу доменної печі. Ефективність підвищення температури дуття. Вплив збагачення дуття киснем та застосування додатково до дуття різноманітних видів палива. Вплив на доменний процес підвищення тиску газу в робочому просторі печі. Конструктивні рішення для підвищення терміну кампанії доменної печі та ефективності процесу. Використання в доменній печі відновних джерел енергії. Зниження використання вуглецевмісних палив. Уловлення та утилізація викидів оксиду вуглецю в доменному процесі. Технології утилізації енергії колошникового газу. Оцінка ефективності технологічних рішень щодо зниження викидів оксиду вуглецю в доменному процесі.

### 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	Лаб	СРС
<b>Змістовий модуль 1. Протікання процесів в доменній печі.</b>						
1	Вступ. Розвиток виробництва чавуну.	30	12			18
2	Рух матеріалів і газів та теплообмін в доменній печі	30	10		6	12
3	Перетворення матеріалів в доменній печі	30	10		6	12
<b>Змістовий модуль 2. Сучасне обладнання та технологія доменного виробництва.</b>						
4	Основні конструкції та обладнання доменних печей	30	10	6		14
5	Технологічна схема окремих систем доменної печі	30	6		6	18
6	Підготовка доменної печі до роботи та основні техніко-економічні показники	30	8	6		16
7	Організація технологічного режиму роботи доменних печей	30	8	6		16
8	Основні напрямки підвищення ефективності доменного виробництва	30	8			22
<b>Усього годин</b>		<b>240</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>132</b>

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

#### Варіант вивчення дисципліни як вибіркової

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П С	Лаб	СРС
<b>Змістовий модуль 1. Протікання процесів в доменній печі.</b>						
1	Вступ. Розвиток виробництва чавуну	30	8	6		16
2	Рух матеріалів і газів та фізико-хімічні перетворення в доменній печі	30	8		6	16
<b>Змістовий модуль 2. Сучасне обладнання та технологія доменного виробництва.</b>						
3	Основні конструкції та обладнання доменних печей, технологічна схема окремих систем доменної печі	30	4	6	6	14
4	Підготовка доменної печі до роботи, організація технологічного режиму та основні техніко-економічні показники	30	8		6	16
5	Напрямки підвищення ефективності доменного виробництва	30	8	6		16
<b>Усього годин</b>		<b>150</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>78</b>

## 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	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Робота на практичних заняттях			5									5						5	15
Виконання лабораторної роботи						5		5							5				15
Складання індивідуальних завдань						15												15	30
Модульні контрольні роботи						20												20	40
Всього	30					70												100	

### 4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Виконання практичних робіт	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. 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. Максимальна кількість балів за кожну практичну роботу складає 5 балів.
Виконання лабораторної роботи	Лабораторна роботи виконуються віртуально безпосередньо на занятті, що є бажаним, однак не обов'язковим; матеріали для виконання віртуальної лабораторної роботи доступні в записі, які зберігаються в Microsoft Teams, та викладені в повному обсязі в Moodle. Максимальна кількість балів за кожну лабораторну роботу складає 5 балів.
Виконання та захист індивідуального завдання	Індивідуальні завдання це підготовані самостійно студентом повідомлення на одну з запропонованих тем та оформлені як реферат. Перелік тем повідомляється на початку змістовного модуля. Кожен студент на свій розсуд обирає тему, одну тему може обрати один студент. Обсяг індивідуальної роботи має складати не менше 10 сторінок комп'ютерного тексту. Виконане індивідуальне завдання містить титульну сторінку, зміст, перелік використаних літературних джерел. Індивідуальна робота має бути надруковано шрифтом Arial 14 розміру з інтервалом 1,5. Оформлення роботи проводиться відповідно до ДСТУ 3008:2015. Мінімальна оцінка за підготовку індивідуального завдання 10 балів; ще 10 балів студент отримує за виступ на семінарському занятті. Під час виступу

	оцінюється рівень підготовки, глибина розглянутої теми, логічність побудови розповіді, відповіді на питання, які можуть бути задані.
Модульні контрольні роботи	МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі. 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. Проте всі студенти знаходяться в рівних умовах: однакова кількість спроб (одна) та однаковий час (1 година 25 хвилин). МКР містить тестові завдання з множинного вибору з однією вірною відповіддю.

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 \(metinvest.university\)](#));

– 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

Форма підсумкового контролю курсу «Металургія чавуну» як обов'язкового компоненту - іспит. Складання іспиту є обов'язковим.

Умовою допуску до іспиту є досягнення здобувачем освіти рівня поточної успішності щонайменше 35 балів до моменту початку екзаменаційної сесії. В разі, якщо здобувач не досяг даного рівня оцінки поточної успішності, він має отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях, до завершення екзаменаційної сесії та скласти іспит. Якщо до моменту завершення екзаменаційної сесії рівень допуску до іспиту не досягнуто, здобувач освіти може отримати такий допуск і скласти іспит під час встановленого терміну ліквідації академічної заборгованості.

При складанні іспиту, 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:

$$\begin{cases} PO = \frac{O + I}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$$

Здобувач освіти вважається таким, що не має академічної заборгованості з дисципліни, що завершується іспитом, якщо підсумкова оцінка дорівнює 60 балам та вище.

Екзамен складається в Moodle у визначений розкладом екзаменаційної сесії період; до складу завдань екзамену (100 балів) входять 20 тестових завдань множинного вибору з однією або декількома вірними відповіддю (по 3 бали) та 4

задачі, які передбачають обґрунтування порядку розв'язання проблем, виконання розрахунків (по 15 балів). На складання екзамену надається 3 спроби. 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

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	Задовільно	
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

#### 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, 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, (наприклад, Steeluniversity або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих онлайн-курсів 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;

– 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. Смірнов О. М., Семенко А. Ю., Скоробагатько Ю. П., Горюк М. С. Основи металургії: виробництво чавуну : підручник. Одеса : Олді+, 2023. 192 с. URL: <https://dspace.mipolytech.education/items/e21ee414-01a2-4fa3-aae8-2b2bad4313df>
2. Туташинський В. І. Технології сучасного виробництва : навчальний посібник. Київ : КОНВІ ПРИНТ, 2021. 155 с. URL: <https://undip.org.ua/library/tekhnolohii-suchasnoho-vyrobnystva-navchalnyy-posibnyk/>
3. Dutta S. K., Chokshi Y. B. Basic Concepts of Iron and Steel Making. Springer Nature, 2020. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/1622652>
4. Cavaliere P. Clean Ironmaking and Steelmaking Processes. Efficient Technologies for Greenhouse Emissions Abatement. Springer Nature, 2019. 599 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/1294009>
5. Доменний процес / В. М. Ковшов та ін. Дніпропетровськ : Інститут Технології, 1998. 212 с.
6. Жук А. Я., Малишев Г. П., Желябіна Н. К., Таратута К. В. Технічне обслуговування металургійного обладнання. Київ : Видавництво Кондор, 2017. 288 с.
7. Основи металургійного виробництва металів і сплавів : підручник / Д. Ф. Чернега та ін.; за ред. Д. Ф. Чернеги, Ю. Я. Готвянського. Київ : Вища шк., 2006. 503 с.
8. Шатоха В. І. Сталий розвиток чорної металургії : монографія. Дніпропетровськ : "Дріант", 2015. 184 с.
9. Ghosh A., Chatterjee A. Ironmaking and Steelmaking: Theory and Practice. Prentice-Hall of India Pvt. Ltd., 2008. 472 p.

### *Додаткові*

1. Металургія чавуну : методичні рекомендації до виконання практичних, лабораторних робіт та індивідуальних завдань / уклад.: М. М. Бойко, Ю.В. Реков, М. В. Ягольник, О. М. Стоянов. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2024. 40 с.
2. Пліскановський С. Т., Полтавець В. В. Устаткування та експлуатація доменних печей : підручник. Дніпропетровськ : Пороги, 2004. 495 с.
3. Пліскановський С. Т., Полтавець В. В. Неполадки в роботі доменних печей: Попередження та вилучення : підручник. Дніпропетровськ : Пороги, 2002. 301 с.
4. Шатоха В. І. Екологічне забезпечення виробництва чавуну : підручник. Дніпропетровськ : Пороги, 2001. 181 с.
5. Готвянський Ю. Я. Фізико-хімічні та металургійні основи виробництва металів : навч. посібник. Київ : ІЗМН, 1996. 392 с.
6. Bose S. K., Roy S. K. Principles of Metallurgical Thermodynamics. Universities Press, 2014. 750 p.
7. Kieush L., Hrubciak 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>
8. Kieush L., Yaholnyk M., Boyko M., Koveria A., Ihnatenko VI. 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>
9. Treatise on Process Metallurgy. 2nd Edition. Industrial chemistry & manufacturing technologies, 2024. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/2570710>

- 
10. Treatise on Process Metallurgy, Volume 3: Industrial Processes. Metals technology / metallurgy. 2013. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/588912>
  11. Stoughton B. Metallurgy of Iron and Steel. Metals technology / metallurgy. 2019. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/2592496>
  12. Pero-Sanz Elorz, José Antonio Fernández González, Daniel Verdeja, Luis Felipe. Physical Metallurgy of Cast Irons. 1st ed. TGM, 2018. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/1440016>
  13. Чупринов Є., Коренко М., Кассім Д., Реков Ю., Ляхова І., Малій Х. Аналіз шляхів підвищення конкурентоспроможності українських металургійних підприємств на прикладі ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ». Частина 1. Аглодоменне виробництво. National University. Technical Sciences. 2024. № 339(4). С. 436-441. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2024-339-4-65>

#### *Web-ресурси*

- 1 Steeluniversity : веб-сайт. URL: <https://steeluniversity.org/> (дата звернення: 20.08.2024).
- 2 Металургія : Профкнига : веб-сайт. URL: <https://profbook.com.ua/metalurgiya> (дата звернення: 20.08.2024).
- 3 Теорія і практика металургії : журнал : веб-сайт. URL: <https://nmetau.edu.ua/ua/mdiv/i2004/p1505> (дата звернення: 20.08.2024).
- 4 Метал та лиття : журнал : веб-сайт. URL: <https://metalsandcasting.com/index.php/mcu/issue/archive> (дата звернення: 20.08.2024).
- 5 World Steel Association : веб-сайт. URL: <https://worldsteel.org/> (дата звернення: 20.08.2024).
- 6 Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/> (дата звернення: 20.08.2024).
- 7 Національна бібліотека України ім. Вернадського. : веб-сайт. URL: [www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua) (дата звернення: 20.08.2024).
- 8 Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. : веб-сайт. URL: <https://nlu.org.ua/> (дата звернення: 20.08.2024).
- 9 Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 20.08.2024).
- 10 Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 20.08.2024).
- 11 Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення: 20.08.2024).
- 12 Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України : веб-сайт. URL: <http://cgntb.dp.ua/> (дата звернення: 20.08.2024).

## 6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

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

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагиату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – **відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу (розділ 10).

– 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.

– 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)