


**ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»**

**ШИХТОВІ ТА ВОГНЕТРИВКІ МАТЕРІАЛИ  
МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА:**

**методичні рекомендації  
до виконання практичних робіт та індивідуальних  
завдань**

Запоріжжя 2024



УДК 669  
Ш55

Рекомендовано Науково-методичною радою  
ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»  
(протокол № 3 від «22» листопада 2024 р.)

**Укладачі:**

Стоянов О.М., канд. техн. наук, доцент,  
Нізяєв К.Г., д-р техн. наук, професор,  
Мамешин В.С., канд. техн. наук., доцент

Ш55 Шихтові та вогнетривкі матеріали металургійного виробництва :  
методичні вказівки до виконання практичних робіт та  
індивідуальних завдань / уклад.: О.М. Стоянов, К.Г. Нізяєв, В. С.  
Мамешин. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2024.

Викладено методичні вказівки до дисципліни «Шихтові та вогнетривкі матеріали металургійного виробництва» наведено методичні вказівки для виконання практичних завдань підготовки та захисту індивідуальних завдань. Призначені для студентів спеціальності 136 – металургія (бакалаврський рівень).

УДК 669

© ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МЕТИНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2024



## **ЗМІСТ**

<b>ВСТУП</b>	<b>4</b>
Перелік питань для семінару № 1	5
Перелік питань для семінару № 2	5
Перелік питань для семінару № 3	5
Перелік питань для семінару № 4	6
Перелік питань для семінару № 5	6
Перелік питань для семінару № 6	6
<b>ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ</b>	<b>7</b>
Перелік питань для індивідуального завдання № 1	8
Перелік питань для індивідуального завдання № 2	8



## **ВСТУП**

Шихтові та вогнетривкі матеріали металургійного виробництва – обов'язковий курс металургійної підготовки, який дозволить Вам ознайомитись з шихтовими матеріалами, які використовуються на кожному етапі сталеплавильного виробництва, починаючи зі збагачення рудних матеріалів і закінчуючи розливанням готової сталі у зливки та безперервним способом. Курс дає уявлення про фізико-хімічні властивості матеріалів, джерела їх походження та вимоги до їх якості, які забезпечують отримання якісного продукту або напівпродукту. Значну увагу приділено вогнетривким матеріалам, які використовуються в різних металургійних агрегатах. Ви ознайомитесь з хімічним складом, фізико-хімічними та службовими властивостями вогнетривків, умовами їх експлуатації в різних агрегатах та сучасними методами підвищення експлуатаційної стійкості вогнетривких футеровок металургійних агрегатів.

Особливістю курсу є вдале поєднання лекційного матеріалу з лабораторними і практичними заняттями, на яких Вами буде розглянуто зразки деяких матеріалів та оцінено їх службові властивості. Отримані знання є необхідною основою для вивчення дисциплін «Підготовка металургійної сировини», «Металургія чавуну», «Металургія сталі», розробці та захисті випускної кваліфікаційної роботи.

### **Правила виконання практичних робіт**

1. Практичні роботи виконуються згідно із затвердженим семестровим графіком, який викладається в Moodle.
2. Звіт про виконання роботи в обов'язковому порядку завантажується в систему Moodle в розділі відповідного курсу.
3. При захисті роботи студент зобов'язаний знати та вільно доповідати основні положення за даною роботою.

### **Загальні вказівки щодо оформлення звіту та критерії оцінювання**

Звіт повинен містити тему роботи, її основні положення та ілюстративний матеріал, посилання на літературні джерела.

Практичні роботи здобувачами виконуються за допомогою контент аналізу відкритих літературних джерел (наукові публікації, монографії, підручники у відповідності с темою роботи). Результатом виконання практичної роботи є доповідь здобувача на семінарському занятті й оформлений за вимогами та зданий звіт в форматі презентації. Максимальна кількість балів, яку здобувач може отримати за виконання кожної практичної роботи – 5.



## **Перелік питань для семінару № 1**

1. Якість металургійного коксу.
2. Збагачення руд у магнітному та електричному полі.
3. Підготовка залізної руди подрібненням.
4. Підготовка залізної руди дробленням.
5. Збагачення руд у гравітаційному полі у полі відцентрових сил.
6. Брикетування залізної руди.
7. Виробництво коксу.
8. Основні показники якості окускованих матеріалів.
9. Металургійне вугілля та його підготовка.
10. Мокре збагачення залізної руди.

## **Перелік питань для семінару № 2**

1. Грохочення та класифікація залізних руд.
2. Виробництво окотишів із залізних руд.
3. Агломерація залізняка.
4. Металізація залізородної сировини.
5. Сухе збагачення залізної руди.
6. Виробництво металургійного вапна.
7. Позадоменна обробка чавуну шматковим магнієм.
8. Позадоменна обробка чавуну магкоком.
9. Обробкою чавуну введенням у нього порошкового дроту.
10. Продування чавуну кальціймістячими сумішами.

## **Перелік питань для семінару № 3**

1. Позадоменна обробка чавуну ТШС на основі вапна.
2. Технологічний процес десульфурації чавуну содою.
3. Позадоменна дефосфорація чавуну.
4. Основи поєднання процесів десульфурації та дефосфорації чавуну в одному агрегаті.
5. Спільне проведення операцій видалення з чавуну кремнію, фосфору та сірки.
6. Технологія видалення сірки та фосфору із залізовуглецевих розплавів у зоні поглибленої електродуги.
7. Стаціонарні металургійні міксери (конструкція та технологічне призначення).
8. Пересувні металургійні міксери (конструкція та технологічне призначення).
9. Перемішування для інтенсифікації масообмінних процесів у ковші з чавуном.
10. Позапічна десульфурація чавуну натрій - і калійвмісними матеріалами.



## **Перелік питань для семінару № 4**

1. Плавиковий шпат та боксит – як шихтові матеріали сталеплавильного виробництва.
2. Методи підготовки брухту в металургійному виробництві.
3. Використання магнезійних матеріалів у шихті киснево-конверторного виробництва.
4. Використання синтетичних комплексних шлакоутворюючих матеріалів («озалізнене» вапно).
5. Фізико-хімічні основи виробництва марганцевих феросплавів.
6. Технологія виробництва марганцевих феросплавів.
7. Фізико-хімічні основи виробництва феросиліцію.
8. Технологія виробництва феросиліцію.
9. Фізико-хімічні засади виробництва хромових феросплавів.
10. Технологія виробництва хромових феросплавів.

## **Перелік питань для семінару № 5**

1. Металургія ферованадія.
2. Технологія феротитану.
3. Металургія феромолібдену.
4. Металургія феровольфраму.
5. Металургія фероніобія.
6. Класифікація вогнетривів.
7. Виробництво вогнетривів в Україні.
8. Вогнетриви для розливання та позапічної обробки сталі.
9. Вогнетривкі бетони.
10. Вогнетривкі мертелі та розчини.

## **Перелік питань для семінару № 6**

1. Цирконісті вогнетриви.
2. Карбідкремнієві вогнетриви (карборундові).
3. Періклазовуглецеві вогнетриви.
4. Магнезійно-силікатні (форстеритові) вогнетриви.
5. Кремнеземисті вогнетриви.
6. Аюмосилікатні вогнетриви.
7. Вуглецеві вогнетриви.
8. Окисні вогнетриви.
9. Магнезійношпінелідні вогнетриви (періклазохромітові та хромітоперіклазові).
10. Магнезійно вапняні вогнетриви.



## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Індивідуальне завдання виконується у вигляді реферату. Обсяг реферату має складати не менше 10 сторінок комп'ютерного тексту. Індивідуальна робота має бути надруковано шрифтом Times New Romans 14 розміру з інтервалом 1,5, нумерація рисунків, наведених у роботі, має бути наскрізною.

Виконане індивідуальне завдання містить титульну сторінку, зміст, саме завдання та перелік використаних літературних джерел, нумерація яких є наскрізною.

Номери тем для виконання індивідуального завдання студент обирає з переліку у відповідності до його номеру за списком студентської групи.

Підготовлене індивідуальне завдання захищається у вигляді доповіді.

Виступ обов'язково має містити презентацію.

Тривалість виступу має складати до 15 хв.

Для проведення оцінювання реферат прикріплюються у відповідні контрольні точки у системі Moodle.



## Перелік питань для індивідуального завдання № 1

1. Характеристика сучасного доменного процесу, його основні переваги й недоліки.
2. Характеристика сучасного сталеплавильного процесу (конверторного та електросталеплавильного), його основні переваги й недоліки.
3. Історія розвитку і класифікація процесів безкоксової металургії.
4. Основні різновиди палива та відновлювачів, що використовуються в процесах безкоксової металургії та вимоги до них.
5. Сутність металотермічних процесів відновлення та галузь їх використання.
6. Адсорбційно-автокаталітичний механізм твердофазного відновлення заліза.
7. Особливості твердофазного відновлення заліза газоподібними реагентами .
8. Особливості твердофазного відновлення заліза твердим вуглецем.
9. Особливості рідкофазного відновлення заліза газоподібними реагентами.
10. Особливості рідкофазного відновлення заліза твердим вуглецем.



## Перелік питань для індивідуального завдання № 2

1. Сучасний стан процесів твердофазного відновлення та їх розповсюдження у світі.
2. Класифікація процесів твердофазного відновлення.
3. Використання продукції твердофазного відновлення у сталеплавильному виробництві. Переваги та недоліки.
4. Класифікація процесів рідкофазного відновлення.
5. Сучасний стан процесів рідкофазного відновлення та їх розповсюдження у світі.
6. Використання продукції рідкофазного відновлення у сталеплавильному виробництві. Переваги та недоліки.
7. Загальна характеристика процесів прямого одержання сталі з руди.
8. Характеристика низькотемпературної плазми та газів, що використовуються для її отримання. Способи створення плазми та принципові схеми устрою плазмотронів.
9. Безкоксова металургія та міні-металургійні заводи
10. Загальна характеристика процесів електролітичного одержання заліза



*Навчально-методичне видання*

**Стоянов Олександр Миколайович  
Нізяєв Костянтин Георгійович  
Мамешин Валерій Сергійович**

**ШИХТОВІ ТА ВОГНЕТРИВКІ МАТЕРІАЛИ  
МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА:**

**методичні рекомендації  
до виконання практичних робіт та індивідуальних завдань**

Самостійне електронне мережеве видання

Публікується в авторській редакції