

# ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВОДНЕВОЇ МЕТАЛУРГІЇ І НАПРЯМКИ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

## АНОТАЦІЯ

Теоретичні основи водневої металургії і напрямки декарбонізації сталеплавильного виробництва – вибірковий курс металургійної підготовки, який дозволить Вам зрозуміти основні тенденції розвитку альтернативних методів виробництва заліза і сталі та фізико-хімічні процеси, що були покладені в їх основу. Також у курсі розглядаються питання використання водню при агломерації, у доменному та сталеплавильному виробництвах.

Окрему увагу у курсі приділено і методам отримання водню у промислових масштабах, що є надважливим аспектом всіх без виключення металургійних технологій, які передбачають використання водню. При плануванні програми курсу не оминули увагою й економічну та енергетичну ефективність технологій водневої металургії та їх вплив на довкілля.

Особливістю курсу є вдале поєднання лекційного матеріалу з семінарськими заняттями, на яких студентами, ґрунтуючись на вітчизняних і закордонних науково-технічних публікаціях, обговорюються останні тенденції, результати наукових досліджень та впровадження конкретних проектів з водневої металургії. Отримані знання можуть бути корисними при розробці та захисті випускної кваліфікаційної роботи.

Якщо Ви навчаєтеся за освітніми програмами з металургії, то цей освітній компонент є вибіркоким спеціалізованим курсом, який допоможе поглибити технічні знання та навички і буде корисним у разі продовження наукової діяльності в аспірантурі або при роботі на передових металургійних підприємствах світу, які працюють за технологіями водневої металургії.



Освітній рівень

МАГІСТР

Кількість кредитів

5,0

(як обов'язкова)

5,0

(як вибіркова)

Мова викладання

УКРАЇНСЬКА,

(окремі джерела інформації та/або розділ курсу – частково АНГЛІЙСЬКОЮ)

Назва кафедри, яка пропонує дисципліну

МЕТАЛУРГІЇ,  
МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА ТА  
ОРГАНІЗАЦІЇ  
ВИРОБНИЦТВА

**СИНЕГІН Євген**

кандидат технічних наук, доцент,  
фахівець в сфері конвертерного виробництва,  
позапічної обробки і розливання сталі

[yevgeniy.sinegin@mipolytech.education](mailto:yevgeniy.sinegin@mipolytech.education)



## ВИМОГИ ДО ПОПЕРЕДНЬОГО РІВНЯ ЗНАНЬ

- Математичні знання та навички: базові знання та розрахункові навички з теплофізики, гідродинаміки, термодинаміки та фізичної хімії; навички використання пакету MS Excel для виконання елементарних розрахунків та побудови графіків залежності; корисним буде вміння виконувати розрахунки термодинамічних функцій у програмі HS Chemistry;
- Увага: вивчення курсу «Наукові основи поєднання процесів лиття і прокатки» в Технічному університеті «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» відбувається паралельно або після вивчення професійного ділового та наукового спілкування англійською мовою, яка є важливим при опрацюванні іноземних наукових праць для підготовки до семінарських занять.

## РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її, обирати оптимальні методи та здійснювати статистичний аналіз даних;
- аналізувати енергетичну ефективність технологічних процесів та обладнання, відповідно до спеціалізації, та розробляти заходи з енергозбереження;
- пропонувати нові технічні рішення з урахуванням цілей та ресурсних обмежень, економічних, екологічних, правових та безпекових аспектів, розробляти і застосовувати нові металургійні технології;
- вирішувати задачі інноваційного характеру щодо вдосконалення технологічних процесів сталеплавильного підприємства будь-якого масштабу.

## МЕТОДИ І ФОРМИ НАВЧАННЯ

Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle з одного боку та проблемно орієнтованих семінарських занять з відпрацювання аналітичних навичок з іншого. Семінарські заняття передбачають роботу з вітчизняними та англомовними науково-метричними базами даних та фаховими науковими працями (статтями, матеріалами конференцій, патентами). Окрім роботи на цих заняттях від студента потребується виконати модульні контрольні роботи. Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. Залік включатиме тестові завдання.

## ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

*Складові оцінювання успішності  
(для здобувачів освіти, що вивчають курс «Теоретичні основи водневої металургії і напрямки декарбонізації сталеплавильного виробництва»)*

| Назва і стислий зміст контрольного заходу  | Кількість балів |
|--|-----------------|
| Робота на семінарських заняттях  | 30              |
| Виконання індивідуальних аналітично-розрахункових завдань                        | -               |
| Модульні контрольні роботи   | 70              |
| <b>Всього (О)</b>  | <b>100</b>      |
| <b>Диференційований залік в разі, якщо поточна успішність менше 60 балів (З)</b> | <b>100</b>      |

Модульні контрольні роботи складаються на практичних заняттях за розкладом, графік складання контрольних точок повідомляється викладачем на початку викладання освітнього компоненту, однак вони мають бути захищені не пізніше, як за один тиждень до закінчення семестру (теоретичного навчання) для виставлення оцінки за поточну успішність.

За загальним правилом підсумкова оцінка з дисципліни, що завершується *заліком* виставляється в один з нижче наведених варіантів:

- в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога тримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях;
- в разі, якщо ані протягом поточного контролю, ані під час екзаменаційної сесії здобувачу освіти не вдалося отримати 60 балів, то у позасесійний час, відведений під ліквідацію академічної заборгованості, такий здобувач освіти має скласти окрему підсумкову роботу, яка і слугуватиме основою для підсумкової оцінки успішності з освітнього компоненту; в разі неуспішності складання дисципліни у термін, призначений для ліквідації академічної заборгованості, здобувач освіти вважається таким, що має академічну заборгованість з цієї дисципліни;
- в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав більше 60 балів, однак незадоволений власним результатом, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях; у випадку неуспішності спроб такого покращення в підсумок йде оцінка, отримана за результатами поточного контролю, у випадку успішності – краща оцінка.

Підсумкова оцінка за освітній компонент здобувачам освіти, які навчаються за відповідними ОПП або обрали дану дисципліну як вибірку, визначається на момент закінчення сесійного контролю за результатами остаточної оцінки всіх контрольних заходів, в т.ч. тих, які були складені після завершення теоретичного навчання, а в разі невиконання вимог даної робочої програми – у встановлені терміни ліквідації академічної заборгованості.

Переведення кількості балів у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, F, FX) та інші шкали здійснюється відповідно до регламентів Університету.

## ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

- Модульні контрольні роботи складаються на практичних заняттях за розкладом, графік складання контрольних точок (надання та захисту індивідуальних завдань, надання підсумкової контрольної роботи для заочної форми) повідомляється викладачем на початку викладання освітнього компонента, однак вони мають бути захищені не пізніше, як за один тиждень до закінчення семестру (теоретичного навчання);
- Результати неформальної або інформальної освіти можуть бути визнані в рамках оцінювання окремих індивідуальних завдань за узгодженням з викладачем.
- Результати участі у науковій роботі (статті, тези виступів, конкурсні наукові роботи тощо) можуть бути визнані в рамках оцінювання окремих індивідуальних завдань і модульних контрольних робіт за узгодженням з викладачем або в рамках оцінювання результатів навчання під час заліку.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Pasquale Cavaliere (2022) Hydrogen Assisted Direct Reduction of Iron Oxides, Springer.
2. Chattetjee A. et al. (2001) Metallics for steelmaking – production and use, Allied Publisher.

## АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

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

[Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)

- Шахрайство та плагіат заборонені.
- Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс; зарахованих на курс для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.
- Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.
- Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення, 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.