

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
дисципліни**

**«СУЧАСНЕ ТА ПЕРСПЕКТИВНЕ ОБЛАДНАННЯ
АГЛОМЕРАЦІЙНИХ ТА ДОМЕННИХ ЦЕХІВ»**

Затверджено на засіданні
кафедри металургії та
інноваційних технологій

Протокол № 2 від 01.09.2026 р.

УКЛАДАЧ(І):

- 1 ЯГОЛЬНИК Максим Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, 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

«Сучасне та перспективне обладнання агломераційних та доменних цехів» є основним спеціалізованим курсом магістерської підготовки здобувачів вищої освіти за спеціалізацією «Аглодоменне виробництво».

Призначення курсу полягає у формуванні в майбутніх магістрів поглибленого системного розуміння конструктивних особливостей, принципів функціонування, умов експлуатації та розрахунку сучасного та перспективного технологічного обладнання цехів підготовки сировини (аглофабрик, фабрик окискування) та доменних цехів.

Дисципліна спрямована на вирішення складних професійних завдань щодо:

- аналізу та вибору оптимальних режимів роботи основного і допоміжного металургійного обладнання з урахуванням ризиків, ресурсо- та енергозбереження;
- обґрунтування інженерних рішень при модернізації та технічному переоснащенні агломераційних та доменних цехів;
- проектування нових технічних рішень та впровадження перспективних агрегатів (зокрема обладнання для роздільного огрудкування шихти, барабанів-стабілізаторів, перспективних безконусних завантажувальних пристроїв, ефективних систем охолодження та газоочищення);
- підвищення операційної ефективності та екологічної безпеки аглодоменного виробництва.

Отримані знання та навички створюють необхідну базу для вирішення реальних виробничих кейсів, підвищують конкурентоспроможність випускника на ринку праці та безпосередньо використовуються під час виконання та захисту кваліфікаційної магістерської роботи.

1.2 Пререквізити та обмеження

Освітній компонент «Сучасне та перспективне обладнання агломераційних та доменних цехів» є обов'язковим спеціалізованим курсом для освітньо-професійної програми «Аглодоменне виробництво». Для здобувачів інших освітніх програм цей курс доступний як вибіркова дисципліна, що дозволяє розширити професійний кругозір та адаптувати індивідуальну освітню траєкторію під власні інтереси.

Для вивчення дисципліни необхідна наявність знань основних законів механіки точки і твердого тіла, базових принципів будови механізмів, машин, їх деталей та вузлів; володіння методами розрахунку на міцність простих елементів конструкцій, основами проектування деталей машин та добору конструкційних матеріалів; навички роботи з табличними процесорами та офісними пакетами (Microsoft Excel, Word) для виконання інженерних розрахунків, аналізу даних та побудови графічних залежностей; вміння шукати, систематизувати та аналізувати технічну й наукову літературу.

Технічно повинна бути забезпечена:

- 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»).

1.3 Результати навчання з дисципліни

Основні результати навчання:

1. Розробляти та оптимізувати технологічні процеси аглодоменного виробництва на основі глибокого розуміння фізико-хімічних та газодинамічних явищ, що відбуваються в агрегатах, та визначати раціональні режими роботи обладнання з урахуванням наявних технологічних ризиків і невизначеностей.

2. Аналізувати енергетичну ефективність функціонування технологічних систем та обладнання агломераційних і доменних цехів, обґрунтовувати й розробляти комплексні заходи з енергозбереження, використання нетрадиційних видів енергії та впровадження принципів сталості.

3. Пропонувати, оцінювати та проектувати нові й перспективні технічні та технологічні рішення щодо модернізації та технічного переоснащення обладнання аглодоменних цехів з урахуванням цілей сталого розвитку, ресурсо- та енергозбереження, екологічних, економічних та безпекових аспектів.

4. Обґрунтовувати вибір вихідної сировини, палива, добавок, флюсів та напівпродуктів відповідно до умов конкретного аглодоменного виробництва, оцінювати їхній вплив на продуктивність агрегатів, витратні показники та якість кінцевої продукції.

5. Забезпечувати досягнення та підтримку необхідних техніко-економічних показників при керуванні складними металургійними комплексами шляхом оптимізації конструктивних і експлуатаційних параметрів основних і допоміжних агрегатів.

6. Використовувати сучасні цифрові технології, спеціалізоване програмне забезпечення, математичні моделі та інтелектуальні інструменти для здійснення технологічних та конструктивних розрахунків, розв'язання складних інженерних задач та оцінки рішень у галузі аглодоменного виробництва *(покриває вимоги Шаблону щодо цифровізації)*.

7. Дотримуватися принципів академічної доброчесності під час виконання навчальних, розрахункових та дослідницьких завдань, відповідально й критично застосовувати результати роботи цифрових інструментів та технологій штучного інтелекту *(покриває вимоги Шаблону щодо академічної доброчесності та ШІ)*.

8. Ефективно взаємодіяти з учасниками виробничих і наукових команд під час розв'язання складних інженерних задач аглодоменного виробництва, обґрунтовано й аргументовано представляти запропоновані технологічні та конструктивні рішення в усній і письмовій формах.

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

Номер результату навчання з дисципліни	Коди програмних результатів навчання з ОПП
1. Розробляти та оптимізувати технологічні процеси аглодоменного виробництва на основі глибокого розуміння фізико-хімічних та газодинамічних явищ, що відбуваються в агрегатах, та визначати раціональні режими роботи обладнання з урахуванням наявних технологічних ризиків і невизначеностей.	ПРН 1, ПРН15
2. Аналізувати енергетичну ефективність функціонування технологічних систем та обладнання агломераційних і доменних цехів, обґрунтовувати й розробляти комплексні заходи з енергозбереження, використання нетрадиційних видів енергії та впровадження принципів сталості.	ПРН 7, ПРН14
3. Пропонувати, оцінювати та проектувати нові й перспективні технічні та технологічні рішення щодо модернізації та технічного переоснащення обладнання аглодоменних цехів з урахуванням цілей сталого розвитку, ресурсо- та енергозбереження, екологічних, економічних та безпекових аспектів.	ПРН 8, ПРН15

4. Обґрунтовувати вибір вихідної сировини, палива, добавок, флюсів та напівпродуктів відповідно до умов конкретного аглодоменого виробництва, оцінювати їхній вплив на продуктивність агрегатів, витратні показники та якість кінцевої продукції.	ПРН 11, ПРН13
5. Забезпечувати досягнення та підтримку необхідних техніко-економічних показників при керуванні складними металургійними комплексами шляхом оптимізації конструктивних і експлуатаційних параметрів основних і допоміжних агрегатів.	ПРН 13, ПРН15
6. Використовувати сучасні цифрові технології, спеціалізоване програмне забезпечення, математичні моделі та інтелектуальні інструменти для здійснення технологічних та конструктивних розрахунків, розв'язання складних інженерних задач та оцінки рішень у галузі аглодоменого виробництва.	ПРН1, ПРН7, ПРН15
7. Дотримуватися принципів академічної доброчесності під час виконання навчальних, розрахункових та дослідницьких завдань, відповідально й критично застосовувати результати роботи цифрових інструментів та технологій штучного інтелекту.	ПРН1, ПРН8, ПРН15
8. Ефективно взаємодіяти з учасниками виробничих і наукових команд під час розв'язання складних інженерних задач аглодоменого виробництва, обґрунтовано й аргументовано представляти запропоновані технологічні та конструктивні рішення в усній і письмовій формах.	ПРН8, ПРН15

1.4 Організація курсу, форми та методи навчання

– Освітній процес із дисципліни побудовано як комбінацію інтерактивних лекцій та самостійного опрацювання навчального матеріалу на освітній платформі Moodle — з одного боку, та проблемно-орієнтованих практичних і лабораторних занять з відпрацювання розрахунково-аналітичних та дослідницьких навичок — з іншого.

– Відвідування лекцій є бажаним. Навчальний процес будується за принципом «зворотного класу» (flipped classroom): від здобувачів освіти очікується попереднє ознайомлення з теоретичним матеріалом та презентаціями в Moodle, що дозволяє проводити заняття у формі лекцій-дискусій, аналізувати складні вузли обладнання та обговорювати проблемні питання, які виникли під час підготовки.

– Практичні заняття передають аналіз умовно змодельованих та реальних виробничих ситуацій (кейс-технології), розв'язання задач із розрахунку параметрів конструкцій та технологічних режимів обладнання аглофабрик і доменних цехів. Під час практичних занять здобувачі відпрацьовують навички використання прикладного ПЗ та обґрунтування інженерних рішень.

– Лабораторні роботи (виробниче навчання) передбачають проведення очних лабораторно-тренінгових сесій безпосередньо у виробничих умовах на потужностях активів Групи МЕТІНВЕСТ. Під час оф-лайн сесій здобувачі ознайомлюються з реальними конструкціями агрегатів, системами завантаження, охолодження та газоочищення, виконують збір практичних даних і за результатами готують розрахунково-аналітичні звіти.

– Самостійна та індивідуальна робота (СРС) включає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку індивідуального дослідницького завдання (реферату з презентацією та доповіддю за сучасною тематикою розвитку обладнання), підготовку до практичних робіт, розв'язання ситуаційних завдань та складання модульних контрольних робіт на платформі Moodle.

– Оцінки за поточні контрольні точки (практичні роботи, звіти з лабораторних робіт, індивідуальні завдання) та модульні контрольні роботи виставляються в електронному журналі курсу в Moodle. Здобувачі отримують розгортаний зворотний зв'язок (коментарі та рекомендації викладача) безпосередньо у системі Moodle або під час консультацій.

– Офіційними каналами зв'язку для обміну навчальними матеріалами, оголошеннями та оперативної комунікації є корпоративна електронна пошта та Центр командної роботи MS Teams (із використанням облікового запису @mipolytech.education). Консультації (індивідуальні та групові) надаються викладачем за розкладом в MS Teams або за попередньою домовленістю електронною поштою.

– З урахуванням безпекової ситуації від усіх учасників освітнього процесу очікується неухильне виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога». Санкції за залишення онлайн- або офлайн-заняття чи неявку з причин безпеки не застосовуються.

1.5 Мова освітнього процесу

Українська. Англійська мова використовується при роботі з міжнародною науково-технічною літературою, нормативними документами, базами даних (Scopus, Web of Science, Kortext) та інтерактивними платформами (наприклад, Steeluniversity).

2 ЗМІСТ НАВЧАННЯ

Змістовний модуль 1. Сучасне та перспективне обладнання агломераційних цехів

Тема 1. Загальна характеристика агломераційного обладнання. Експлуатація і ремонт агломераційного обладнання

Обладнання фабрик окискування, вантажопотоки та технологічні можливості. Транспортні засоби фабрик окискування. Сучасні агрегати та обладнання відділень для прийому, складування, усереднення сировинних матеріалів. Дробильне та помольне обладнання фабрик окискування. Шокові, молоткові, конусні дробарки. Змішувальне та обігрівальне обладнання. Барабани та шнекові змішувачі. Сучасне обладнання та агрегати для отримання вапна. Агломераційні машини. Допоміжне обладнання. Обладнання для підготовки готової продукції. Дробарки та грохоти для гарячих та холодних продуктів. Тягодутьові засоби фабрик. Розрахунки обладнання сучасних агломераційних цехів. Екстаустери, димососи, вентилятори. Фільтруючі установки.

Загальні засади технічної експлуатації агломераційного устаткування. Експлуатація транспортного та дробильного обладнання аглофабрик. Конвеєрний транспорт, трубо- та віброконвеєри, скребкові конвеєри, елеватори, правила технічної експлуатації. Експлуатація дозуючих та поживних пристроїв на аглофабриках. Експлуатація обладнання та агрегатів для змішування та огрудкування шихт. Експлуатація запалювальних і обпалюючих горнів конвеєрних машин. Експлуатація газопродуктивного обладнання фабрик окискування. Експлуатація агломераційних машин із різноманітною площею спікання. Пуск, зупинка, поточне обслуговування агломашин та допоміжних технологічних агрегатів.

Тема 2. Перспективне обладнання агломераційних цехів

Перспективи розвитку обладнання та агрегатів агломераційних цехів. Агрегати для роздільного огрудкування (підготовки) агломераційної шихти до спікання. Використання барабана-стабілізатора агломерату для механічної обробки, ефективної стабілізації та охолодження спеку. Обладнання для виробництва металізованого агломерату. Інноваційні пропозиції щодо проектування сучасних агломераційних цехів.

Змістовний модуль 2. Сучасне та перспективне обладнання доменних цехів

Тема 3. Загальна характеристика доменного обладнання. Експлуатація і ремонт доменного обладнання

Основні напрямки розвитку конструкцій та обладнання доменних цехів. Технічні вимоги до обладнання та агрегатів доменних печей. Робоче місце доменної печі. Елементи профілю та їх призначення. Еволюція розвитку профілю. Фундамент доменної печі. Металоконструкції та системи охолодження доменної печі. Футерування доменної печі. Технологічна схема та обладнання системи подачі та завантаження матеріалів у доменну піч. Системи подачі та нагрівання дуття для доменної печі. Системи видачі та транспортування продуктів доменної плавки. Системи відведення та очищення доменного газу.

Сталеві конструкції доменної печі. Устрій колошника печі. Кільцевий повітропровід гарячого дуття. Система охолодження доменної печі. Теплоносії системи охолодження та їх властивості. Експлуатація холодильників доменної печі. Особливості конструкції випарного охолодження. Вогнетривка кладка доменної печі та її компоненти. Основні причини руйнування вогнетривких матеріалів. Експлуатація

завантажувальних пристроїв доменних печей та умови роботи. Прилади для вимірювання рівня та профілю засипки. Принцип роботи повітронагрівачів. Експлуатація систем видачі та транспортування продуктів доменної плавки. Розрахунки обладнання сучасних доменних цехів. Особливості експлуатації систем відведення та очищення доменного газу.

Тема 4. Перспективне обладнання доменних цехів

Тенденції розвитку конструкцій та обладнання доменних цехів. Перспективні металоконструкції та системи охолодження доменної печі. Розвиток установки та пристрої футерування доменної печі. Удосконалення технологічних схем та обладнання систем подачі та завантаження матеріалів у доменну піч. Перспективні конструкції повітронагрівачів. Перспективні системи видачі та транспортування продуктів доменної плавки. Перспективні системи відведення та очищення доменного газу. Інноваційні рішення щодо проектування сучасних доменних цехів.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкової

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1. Сучасне та перспективне обладнання агломераційних цехів						
1.	Загальна характеристика агломераційного обладнання. Експлуатація і ремонт агломераційного обладнання.	45	5	10		30
2.	Перспективне обладнання агломераційних цехів.	30	4	6		20
Змістовий модуль 2. Сучасне та перспективне обладнання доменних цехів						
3.	Загальна характеристика доменного обладнання. Експлуатація і ремонт доменного обладнання.	30	4	8		18
4.	Перспективне обладнання доменних цехів.	30	4	6	4	16
Усього годин		135	17	30	4	84

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

Для варіанту вивчення дисципліни як вибіркової

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1. Сучасне та перспективне обладнання агломераційних цехів						
1.	Загальна характеристика агломераційного обладнання. Експлуатація і ремонт агломераційного обладнання.	60	5	12		43
2.	Перспективне обладнання агломераційних цехів.	30	4	6		20
Змістовий модуль 2. Сучасне та перспективне обладнання доменних цехів						
3.	Загальна характеристика доменного обладнання. Експлуатація і ремонт доменного обладнання.	30	4	10		16
4.	Перспективне обладнання доменних цехів.	30	4	6		20
Усього годин		150	17	34		99

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	Всього
П(С)З			2			2			2				2			2		10
ЛР																	20	20
ІЗ									15								15	30
МКР										20							20	40
Всього																		100

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 рекомендовано виконувати безпосередньо під час практичних занять під керівництвом викладача. У разі відсутності здобувача на занятті її може бути виконано самостійно. Необхідні методичні матеріали, вихідні дані та завдання розміщуються в Moodle; додаткові матеріали та записи занять доступні в Microsoft Teams. Виконана робота подається на перевірку в установленій викладачем формі через відповідний електронний курс у Moodle. Результат оцінювання оголошується здобувачу шляхом виставлення балів засобами Moodle. Максимальна можлива оцінка, яку можна отримати в кожному модулі, визначено п. 4.1. Оцінювання здійснюється за результатами виконання завдання з урахуванням правильності застосування методів і розрахунків, обґрунтованості прийнятих технічних рішень, правильності інтерпретації отриманих результатів та сформульованих висновків. Якщо під час перевірки виявлено помилки або неповне виконання завдання, здобувач має право доопрацювати роботу з урахуванням зауважень викладача та повторно подати її на оцінювання у визначений термін.
ЛР	Лабораторна робота виконується на базі металургійного підприємства під час виїзної офлайн-сесії (або дистанційно з урахуванням безпекової ситуації). Під час виконання роботи здобувачі ознайомлюються з технологічною схемою процесу, устаткуванням, основними технологічними параметрами та під керівництвом викладача та відповідального фахівця підприємства здійснюють збір необхідних виробничих даних. Необхідні методичні матеріали, порядок виконання роботи, вихідні та довідкові дані розміщуються в Moodle; додаткові навчальні матеріали доступні в Microsoft Teams. За результатами виконання лабораторної роботи здобувач оформлює звіт, який має містити мету роботи, короткі теоретичні відомості, характеристику досліджуваного технологічного процесу, зібрані або надані вихідні дані, опис методики їх опрацювання, результати розрахунків, аналіз отриманих результатів та обґрунтовані висновки. Оформлений звіт подається на перевірку через Moodle у визначений викладачем термін. Захист лабораторної роботи передбачає коротке пояснення здобувачем порядку виконання роботи, використаних вихідних даних і методики розрахунків, інтерпретацію отриманих результатів та відповіді на запитання викладача. Під час лабораторної роботи оцінюються: розуміння здобувачем фізико-хімічних та газодинамічних явищ, що відбуваються в агрегатах; здатність здійснювати збір, систематизацію та первинний аналіз виробничих даних; правильність використання вихідних даних; правильність виконаних розрахунків; здатність аналізувати та інтерпретувати отримані результати; здатність визначати раціональні режими роботи обладнання з урахуванням наявних технологічних ризиків і невизначеностей; вміння встановлювати взаємозв'язок між параметрами технологічного процесу та його результативністю; формулювати обґрунтовані висновки та пояснювати отримані результати під час захисту. У разі виявлення помилок у розрахунках, аналізі результатів або оформленні звіту здобувач отримує відповідні зауваження та має можливість доопрацювати роботу і повторно подати її на перевірку у визначений викладачем термін. Максимальна можлива оцінка, яку можна отримати за результатами виконання – 20 балів.
ІЗ	У межах освітнього компонента передбачено виконання двох індивідуальних завдань аналітично-дослідницького характеру. Завдання передбачають самостійну аналітично-дослідницьку роботу здобувача за однією із запропонованих тем пов'язаних з сучасним та перспективним обладнанням агломераційних та доменних цехів. Перелік

Вид КТ	Опис КТ, порядок її проходження, засоби діагностики та критерії оцінювання
	рекомендованих тем доводиться до відома здобувачів на початку відповідного змістового модуля та розміщується в Moodle. Здобувач самостійно обирає тему із запропонованого переліку; одна тема, як правило, виконується одним здобувачем. За погодженням із викладачем здобувач може запропонувати власну тему за умови її відповідності змісту та результатам навчання дисципліни. Під час виконання завдання здобувач повинен здійснити самостійний пошук, відбір, перевірку, систематизацію та критичний аналіз інформації з навчальних, наукових, нормативно-технічних та інших фахових джерел. Перевага надається використанню сучасних наукових публікацій, технічної документації, стандартів та інших авторитетних професійних джерел. Робота повинна мати аналітичний, а не суто описовий характер. За результатами проведеного аналізу здобувач повинен сформулювати власні узагальнення та аргументовані висновки, що ґрунтуються на опрацьованих джерелах та отриманих результатах. Результати виконання індивідуального завдання оформлюються у вигляді реферату та презентації. У роботі обов'язково наводиться перелік використаних джерел із відповідними посиланнями на них у тексті. В індивідуальному завданні оцінюється самостійність пошуку та відбору інформації; актуальність, релевантність й достовірність використаних джерел; повнота та критичність їх опрацювання; правильність застосування професійної термінології; глибина розуміння фізико-хімічних і технологічних закономірностей; здатність порівнювати технології та технічні рішення; обґрунтовувати сформульовані положення і висновки; якість презентації, аргументації під час захисту та повнота відповідей на запитання. Виконані індивідуальні завдання подаються на перевірку через Moodle у терміни, визначені викладачем відповідно до графіка освітнього процесу. Після перевірки здобувач має можливість ознайомитися із зауваженнями викладача та, за необхідності, доопрацювати завдання у визначений термін. Результати оцінювання оголошуються після перевірки та/або захисту і відображаються в Moodle. Здобувач має право ознайомитися із зауваженнями, отримати пояснення щодо нарахування балів за встановленими критеріями та, за наявності передбаченої процедури можливості, доопрацювати роботу. У разі незгоди з оцінкою здобувач може звернутися до викладача для аргументованого перегляду результатів; подальше оскарження здійснюється відповідно до встановленого в університеті порядку.
МКР	Модульна контрольна робота виконується в електронному середовищі Moodle під час останнього практичного заняття відповідного змістового модуля. Тривалість виконання МКР становить 1 годину 20 хвилин, кількість спроб — одна. У разі відсутності здобувача на занятті або неможливості виконання МКР у встановлений час з поважних причин допускається її виконання в інший час за попереднім погодженням із викладачем. Для всіх здобувачів забезпечуються однакові умови оцінювання: однакова тривалість виконання, одна кількість спроб, єдині принципи формування завдань та однакові критерії оцінювання. МКР охоплює навчальний матеріал відповідного змістового модуля та складається з завдань з відкритою відповіддю. Завдання з відкритою відповіддю передбачає розв'язання проблемного, розрахунково-аналітичного або ситуаційного завдання за матеріалами відповідного модуля. Максимальна кількість балів за питання з відкритою відповіддю — 4 бали. Оцінюється повнота та правильність розкриття питання; коректність застосування професійних понять і термінів; логічність і послідовність міркувань; правильність розрахунків (за їх наявності); обґрунтованість прийнятих рішень та сформульованих висновків. Підсумкова оцінка за МКР визначається як сума балів (max 20 балів), отриманих за завдання з відкритою відповіддю. Відкрита відповідь перевіряється викладачем за вищенаведеними критеріями, після чого підсумкова оцінка розміщується в Moodle. Здобувач має право ознайомитися з результатами перевірки та отримати пояснення щодо нарахування балів. У разі незгоди з оцінкою здобувач може звернутися до викладача для аргументованого перегляду результату; подальше оскарження здійснюється відповідно до встановленого в університеті порядку.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Форма підсумкового контролю	письмовий екзамен
Умови допуску до підсумкового контролю	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
Порядок визначення підсумкової оцінки	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: $\begin{cases} PO = \frac{O + I}{2}, & \text{якщо } I \geq 60 \\ I, & \text{якщо } I < 60 \end{cases}$
Порядок проходження екзамену	Екзамен проводиться в системі Moodle у період, визначений розкладом екзаменаційної сесії. Максимальна загальна оцінка за екзамен становить 100 балів і формується з таких компонентів: 10 питань із множинним вибором з відкритою відповіддю (кожне — 10 балів). Екзамен визначає рівень володіння професійною термінологією, а також глибину теоретичного і практичного розуміння сучасного та перспективного обладнання агрегаційних та доменних цехів. 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 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 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 семінарських 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 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 вибіркову 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. Жук А., Малишев Г., Желябіна Н., Таратута К. Монтаж металургійного обладнання. Київ : Кондор, 2018. 382 с.
2. Жук А., Малишев Г., Желябіна Н., Таратута К. Ремонт металургійного обладнання. Київ : Кондор, 2016. 236 с.
3. Жук А., Малишев Г., Желябіна Н., Таратута К. Технічне обслуговування металургійного обладнання. Київ : Кондор, 2017. 288 с.
4. Рабер Л. М., Єрмократьєв В. О., Мазур І. А. Несучі конструкції металургійних агрегатів : навч. посіб. Дніпро : ІМА-прес, 2023. 256 с. URL: <https://crust.ust.edu.ua/items/ed4d30cc-d093-4271-824b-9b218911992b>
5. Bizhanov A., Chizhikova V. Agglomeration in Metallurgy. Cham : Springer, 2020. 399 p. URL: <https://read.kortext.com/reader/epub/812125>
6. Сучасне та перспективне обладнання агломераційних та доменних цехів : методичні рекомендації до виконання практичних робіт та індивідуальних завдань / уклад.: М. В. Ягольник, М. М. Бойко. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2024. 28 с. URL: <https://dSPACE.mipolytech.education/handle/mip/879>
7. Теорія і технологія доменного процесу : навчальний посібник / Г.Ю. Крячко, Є.М. Сігарьов, О.Л. Мастеровенко. Кам'янське : ДДТУ, 2025. 326 с.
8. Конструкції агрегатів доменного виробництва : навчально-методичні рекомендації до практичних занять і курсового проєкту / упоряд. В. В. Бочка, М. В. Ягольник. Дніпро : Укр. держ. ун-т науки і технологій. 2025. 68 с. URL: <https://crust.ust.edu.ua/items/3e89db37-f90a-4408-8b1c-33ad17b04a47>

5.2 Додаткові джерела

9. Bhagat R. P. Agglomeration of Iron Ores. 1st Edition. Boca Raton : CRC Press, 2019. 438 p.
10. Kieush L., Boyko M., Koveria A., Yaholnyk M., Poliakova N. Production of iron ore pellets by utilization of sunflower husks. Acta Metallurgica Slovaca. 2021. № 27(4). С. 167-171.
11. Шуваєв С. П., Семірягін С. В., Нізяєв К. Г., Бойко М. М., Стоянов О. М., Ягольник М. В. Дослідження шляхів інтенсифікації агломераційного процесу в умовах акціонерного товариства «Покровський гірничо-збагачувальний комбінат». Met. lit'e Ukr. 2022. Tom 30, № 1, Р. 8-15.
12. Pietsch W. B. Agglomeration Processes. 1st Edition. Wiley, 2008. 624 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/923932>
13. Coudurier L., Hopkins D. W., Wilkomirsky I. Fundamentals of Metallurgical Processes. Second edition. Pergamon Press, 1985. 417 p. URL: <https://read.kortext.com/reader/pdf/113789/viii>.
14. Williams R. V. Control and Analysis in Iron and Steelmaking. Butterworths, 1983. 297 p. URL: <https://read.kortext.com/reader/pdf/112067/Cover>

5.3 Вебресурси

15. Midrex : веб-сайт. URL: <https://www.midrex.com/> (дата звернення: 30.08.2026).

16. Primetals Technologies : веб-сайт. URL: <https://www.primetals.com/> (дата звернення: 30.08.2026).
17. SteelUniversity : World Steel Association AISBL : веб-сайт. URL: <https://steeluniversity.org/> (дата звернення: 30.08.2026).
18. ProfBook : веб-сайт. URL: <https://profbook.com.ua/metalurgiya> (дата звернення: 30.08.2026).
19. World Steel Association : веб-сайт. URL: <https://worldsteel.org/> (дата звернення: 30.08.2026).
20. Державна науково-технічна бібліотека України : веб-сайт. URL: <https://dntb.gov.ua/> (дата звернення: 30.08.2026).
21. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/> (дата звернення: 30.08.2026).
22. Національна бібліотека України ім. Вернадського. : веб-сайт. URL: www.nbuv.gov.ua (дата звернення: 30.08.2026).
23. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. : веб-сайт. URL: <https://nlu.org.ua/> (дата звернення: 30.08.2026).
24. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 30.08.2026).
25. Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 30.08.2026).
26. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення: 30.08.2026).
27. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничометалургійного комплексу України : веб-сайт. URL: <http://cgntb.dp.ua/> (дата звернення: 30.08.2026).

5.4 Вебкурси

28. Iron Making (Курс з виробництва чавуну та підготовки сировини) — Steeluniversity (World Steel Association). <https://hub.steeluniversity.org/catalog/course/MET0103TA> (дата звернення: 30.08.2026).
29. Blast Furnace Simulation (Інтерактивна онлайн-симуляція та навчальний модуль функціонування доменної печі) — Steeluniversity (World Steel Association). <https://steeluniversity.org/courses/blast-furnace-simulation/> (дата звернення: 30.08.2026).
30. Ferrous Metallurgy & Steel Processing Courses (Серія онлайн-курсів із чорної металургії, сировинних матеріалів та підготовки шихти) — Steeluniversity Learning Hub. <https://steeluniversity.org/learn/e-learning/> (дата звернення: 30.08.2026).

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 недобро́чесність** 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.