

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«Підготовка металургійної сировини»

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.

Запоріжжя 2024



УКЛАДАЧ:

Ягольник Максим Вікторович, 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. Підготовка металургійної сировини – основний спеціальний курс металургійного спрямування, який дозволить Вам зрозуміти і професійно використовувати технічну термінологію, досліджувати, аналізувати і вдосконалювати технологічні процеси підготовки шихтових матеріалів в основних металургійних переділах, а також застосовувати на практиці методи розрахунків головних показників процесів підготовки сировини; складу шихти, витрати флюсів і палива; визначати ТЕП традиційних та нових процесів окускування та параметри якості окускованих матеріалів.

Особливістю курсу є розгляд першої ланки металургії як базової для подальшого металургійного переділу. В рамках даного підходу курс інтегрує знання та навички, необхідні при організації і здійсненні технологічних процесів підготовки сировини, виробництва окускованих шихтових матеріалів традиційними та новими способами, експлуатації технологічного обладнання агломераційних та обпалювальних фабрик.


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

Вимоги:

- наявність знань з хімії та фізики та професійні компетентності з фізичної хімії пірометалургійних процесів, теоретичних основи процесів металургії та основ металургійних технологій;
- навички використання пакету Microsoft Office для виконання елементарних розрахунків та побудови графіків залежності;
- наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;
- наявність особистого логіну та паролю в Moodle.
- вивчення курсу «Підготовка металургійної сировини» в Технічному університеті «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» відбувається паралельно або після вивчення освітніх компонентів: «Фізична хімія пірометалургійних процесів», «Основи металургійних технологій» та «Теоретичні основи процесів металургії», що є обов'язковим попереднім етапом підготовки фахівця з металургії.

Програмні результати навчання:

- 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 й виробни, 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;

- 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 основних видів металургійної сировини (руди, концентрати, вторинна сировина, сплави, флюси, допоміжні матеріали);
- знання процесів підготовки сировини: дроблення, грохочення, збагачення, агломерація, окомкування, брикетування;
- розуміння впливу якості підготовленої сировини для подальшої металургійної переробки;
- розуміння сучасних технологій ресурсо- та енергозбереження.

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.



2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкового компоненту освітньої програми «Металургія чорних металів»

Змістовий модуль 1. Характеристика матеріалів та етапів підготовки сировини, агломераційний процес

Тема 1. Вступ. Характеристика сировинних матеріалів.

Введення в дисципліну. Загальні принципи видобутку та механічної обробки корисних копалин. Паливо доменної плавки. Походження мінералів залізних руд, корисних та шкідливих домішок, склад порожньої породи. Родовища залізняка. Нерудні матеріали. Замінники руд та флюсів. Розрахунки вмісту заліза у рудах, флюсуючої спроможності флюсів та металургійної цінності залізної руди. Оцінка якості сировинних матеріалів.

Тема 2. Характеристика етапів підготовки металургійної сировини.

Характеристика етапів підготовки металургійної сировини. Економічна ефективність підготовки руд до плавки, методи підготовки, їх класифікація. Стадії (етапи) підготовки рудної сировини. Методи впливу на гранулометричний склад. Велике, середнє та дрібне дроблення руд та флюсів, розподіл подрібненого матеріалу по крупності. Методи впливу на фізико-хімічні властивості.

Технологія та обладнання для збагачення залізних та марганцевих руд, магнітна сепарація залізних руд, інші методи збагачення. Сучасні способи підготовки металургійної сировини до доменної плавки. Розрахунки характеристик та показників етапів підготовки металургійної сировини. Характеристика гірничо-металургійних комбінатів.

Тема 3. Агломерація залізорудних матеріалів.

Загальна характеристика процесу залізорудної агломерації. Підготовка шихти та її агломераційне спікання. Технологія завантаження шихти на агломашину. Оптимізація процесу утворення паливо-насиченої шарової системи. Зовнішнє нагрівання шару, запалювання палива. Початковий період агломерації. Температурно-газовий режим роботи запального горна.

Технологія процесу спікання та управління агломашиною. Руйнування спеку, утворення агломерату та повернення. Газовідсмоктувальна система агломераційних та обпалювальних машин. Робота ексгаустера та очисних споруд. Характеристика, експлуатація та ремонт конструкцій та агрегатів агломераційних фабрик. Розрахунки показників технології агломерації. Техніко-економічні показники та якість агломерату.

Тема 4. Теоретичні особливості агломераційного процесу.

Основні закономірності поведінки вологи при агломерації. Теоретичні особливості огрудкування. Газодинаміка агломераційного процесу. Питома витрата повітря та вихід газів. Теплові процеси при агломерації. Горіння твердого палива в агломераційному шарі. Окислювально-відновлювальні процеси при агломерації. Теоретичні особливості спікання. Основи отримання офлюсованого агломерату. Розрахунки шихт для отримання окускованої металургійної сировини. Мінералогічні перетворення при агломерації. Формування макроструктури агломерату.



Змістовий модуль 2. Виробництво окатишів та перспективні технології підготовки металургійної сировини

Тема 5. Виробництво залізорудних окатишів.

Загальна характеристика процесу виробництва окатишів. Технологічні схеми ланцюга апаратів фабрик з виробництва окатишів. Технологія підготовки шихти, виробництва сирих котунів у грануляторах різного типу. Управління та оптимізація процесом грануляції. Створення шарової системи з окатишів. Технологія обпалу окатишів. Температурно-часовий та газодинамічний режим роботи технологічних зон обпалювальних агрегатів та систем.

Вплив технологічних чинників показники процесів окусування, методи інтенсифікації технологічних процесів. Характеристика, експлуатація та ремонт конструкцій та агрегатів фабрик огрудкування. Методи контролю якості залізорудних окатишів. Техніко-економічні показники роботи фабрик з виробництва обпалених окатишів.

Тема 6. Теоретичні особливості отримання залізорудних окатишів.

Особливості огрудкування та механізми зміцнення сирих окатишів. Закономірності шарового обпалу залізорудних офлюсованих окатишів. Особливості теплових схем обпалювальних машин для виробництва окатишів. Теоретичні основи отримання залізорудних окатишів. Формування міцності окатишів. Теоретичні особливості виробництва залізорудних окатишів з добавкою твердого палива.

Тема 7. Виробництво брикетів.

Загальна характеристика процесів брикетування залізорудної сировини. Шихтові матеріали. Процеси, апарати для брикетування. Безобпалювальні способи брикетування. Особливості безобпалювального окусування. Загальні відомості про в'язучі речовини. Автоклавні методи. Методи карбонізації.

Тема 8. Інноваційні технології в підготовці металургійної сировини.

Закономірності розвитку технологічних систем, напрями розвитку виробництва агломерату, гібридних матеріалів, сучасні дослідження у галузі підготовки металургійної сировини. Нові технології у виробництві агломерату та окатишів. Виробництво металізованої сировини. Напрями виробництва, особливості застосування, сучасний стан та перспективи розвитку. Роздільне огрудкування (підготовка) агломераційної шихти до спікання. Використання ефективної стабілізації агломерату. Пропозиції щодо ресурсо- та енергозбереження. Технології попереднього відновлення залізорудних матеріалів. Нові методи брикетування металургійної сировини. Технологія виробництва комплексного флюсу.

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	
Змістовий модуль 1. Характеристика матеріалів та етапів підготовки сировини, агломераційний процес							
1.	Вступ. Характеристика сировинних матеріалів.	30	8	4			18
2.	Характеристика етапів підготовки металургійної сировини.	30	8	8			14
3.	Агломерація залізородних матеріалів.	30	8	8			14
4.	Теоретичні особливості агломераційного процесу.	30	6			10	14
Змістовий модуль 2. Виробництво окатишів та перспективні технології підготовки металургійної сировини							
5.	Виробництво залізородних окатишів.	30	8	8			14
6.	Теоретичні особливості отримання залізородних окатишів	30	8			8	14
7.	Виробництво брикетів.	15	4	4			7
8.	Інноваційні технології в підготовці металургійної сировини.	15	4	4			7
Усього годин		210	54	36	18	102	

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	
Змістовий модуль 1. Характеристика матеріалів та етапів підготовки сировини, агломераційний процес							
1.	Вступ. Характеристика сировинних матеріалів.	30	6	2			22
2.	Характеристика етапів підготовки металургійної сировини.	30	8	2			20
3.	Агломерація залізородних матеріалів.	30	6	2		4	18
Змістовий модуль 2. Виробництво окатишів та перспективні технології підготовки металургійної сировини							
4.	Виробництво залізородних окатишів.	30	10	2		4	14
5.	Виробництво брикетів. Інноваційні технології в підготовці металургійної сировини.	30	6	2			22
Усього годин		150	36	10	8	96	

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			1			2		2				2			2		1		10
Виконання лабораторної роботи									10					10					20
Складання індивідуальних завдань									15								15		30
Модульні контрольні роботи										20								20	40
Всього	50									50									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 оцінка за кожну роботу вказано в розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання»
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 оцінка за кожну лабораторну роботу складає 10 балів.
Виконання та захист індивідуального завдання за модулем 1	Індивідуальне завдання за модулем 1 це самостійно виконане студентом розрахункове завдання на тему «Розрахунки показників етапів підготовки сировини». Варіант і зміст завдання повідомляється на початку змістовного модуля. Кожен студент на свій розсуд обирає варіант, один варіант може обрати один студент. 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 5 балів студент

	отримує за виступ на семінарському занятті. Під час виступу оцінюється рівень самостійності виконання завдання за рахунок відповідей на питання, які можуть бути задані.
Виконання та захист індивідуального завдання за модулем 2	Індивідуальне завдання за модулем 2 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 5 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 «Підготовка металургійної сировини» 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		
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		

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
		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 самостійно 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 Бережной М. М., Мовчан В. П., Плевако В. С. Збагачення та окускування сировини. Харків, 2000. 365 с.
- 2 Іващенко В. П., Величко О. Г., Терещенко В. С., Чеченєв В. А. Безкоксова металургія заліза : підручник. Дніпропетровськ : "Дніпро-ВАЛ", 2003. 338 с.
- 3 Шатоха В. І. Сталий розвиток чорної металургії : монографія. Дніпропетровськ : "Дріант", 2015. 184 с.
- 4 Основи металургійного виробництва металів і сплавів : підручник / Д. Ф. Чернега та ін. Київ : Вища школа, 2006. 503 с.
- 5 Ram P. V. Agglomeration of Iron Ores. Taylor and Francis, 2019. 441 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/547777>
- 6 Учитель О. Д., Засельський В. Й., Пополов Д. В., Засельський І. В. Удосконалення технології та обладнання агломераційного виробництва. Кривий Ріг : Р. Козлов, 2018. 182 с

Додаткові

1. Підготовка металургійної сировини : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт та індивідуальних завдань / уклад.: М. В. Ягольник, М. М. Бойко. Запоріжжя : ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2024. 28 с.
2. Bhagat R. P. Agglomeration of Iron Ores. 1st Edition. Boca Raton : CRC Press, 2019. 438 p.
3. Kieush L., Boyko M., Koveria A., Yabolnyk M., Poliakova N. Production of iron ore pellets by utilization of sunflower husks. *Acta Metallurgica Slovaca*. 2021. № 27(4). С. 167-171.
4. 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. Том 30, № 1. Р. 8-15.
5. Pietsch W. V. Agglomeration Processes. 1st Edition. Wiley, 2008. 624 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/923932>
6. Bizhanov A., Chizhikova V. Agglomeration in Metallurgy. Cham : Springer, 2020. 399 p. URL: <https://read.kortext.com/reader/epub/812125>
7. Бочка В. В., Ягольник М. В., Сова А. В., Фурсов М. О., Маленко К. І., Бойко М. М. Дослідження агломерації залізної руди при використанні роздільної підготовки шихти. *Теорія і практика металургії*. 2022. № 6 (137). С. 59-65.
8. Бочка В. В., Нізяєв К. Г., Ягольник М. В., Сова А. В., Шмат К. В., Олексієнко М. М. Оцінка процесів руйнування та способів стабілізації агломерату. *Фундаментальні та прикладні проблеми чорної металургії*. 2023. Вип. 37. С. 50-61.
9. 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. Т. 30, №1. Р. 8-15.

Web-ресурси

1. SteelUniversity : веб-сайт. URL: <https://steeluniversity.org/> (дата звернення: 15.09.2024).

- 
2. ProfBook : веб-сайт. URL: <https://profbook.com.ua/metalurgiya> (дата звернення: 15.09.2024).
 3. World Steel Association : веб-сайт. URL: <https://worldsteel.org/> (дата звернення: 15.09.2024).
 4. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/> (дата звернення: 16.09.2024).
 5. Національна бібліотека України ім. Вернадського. : веб-сайт. URL: www.nbuv.gov.ua (дата звернення: 16.09.2024).
 6. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. : веб-сайт. URL: <https://nlu.org.ua/> (дата звернення: 16.09.2024).
 7. Kortext : веб-сайт. URL: <https://kortext.com/> (дата звернення: 16.09.2024).
 8. Research4life : веб-сайт. URL: <https://portal.research4life.org/> (дата звернення: 16.09.2024).
 9. Інституційний репозитарій ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» : веб-сайт. URL: <https://dspace.mipolytech.education/home> (дата звернення: 16.09.2024).
 10. Центральна державна науково-технічна бібліотека гірничо-металургійного комплексу України : веб-сайт. URL: <http://cgntb.dp.ua/> (дата звернення: 16.09.2024).

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)