

ШИХТОВІ ТА ВОГНЕТРИВКІ МАТЕРІАЛИ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА


ОПИС КУРСУ

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.

Для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Металургія чорних металів», цей освітній компонент є обов'язковим спеціалізованим курсом, який дає базові технічні знання та навички, необхідні для подальшого вивчення окремих технологічних етапів металургійного виробництва. Для здобувачів освіти, що навчаються в Технічному університеті «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» за іншими освітньо-професійними програмами, цей освітній компонент може виступати як вибірковий.



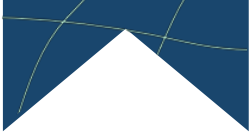
Освітній рівень	ВИМОГИ
Бакалавр	<ul style="list-style-type: none">– наявність базових знання з математики, фізики та хімії;– професійні компетентності з основ металургійних технологій;– наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education, Microsoft Teams, Word, Excel;– наявність особистого логіну та паролю в Moodle;– вивчення курсу відбувається паралельно або після вивчення освітнього компоненту «Основ металургійних технологій», який є обов'язковим попереднім етапом підготовки фахівця з металургії..
Кількість кредитів	
5, 0 / 5,0	СТОЯНОВ Олександр alexander.stoyanov@mipolytech.education кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри металургії та організації виробництва
Назва кафедри, яка пропонує дисципліну	
металургії та організації виробництва	

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;
- передові знання принаймні за однією зі спеціалізацій в металургії;
- 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;
- навички прийняття рішень в нестандартних ситуаціях, зокрема, рішень, спрямованих на усунення або запобігання виникненню несприятливого (кризового, аварійного) стану металургійного обладнання;
- вміння створювати енергозбалансовані технічні схеми металургійного виробництва;
- вміння аналізувати показники роботи металургійного агрегату, визначати їх вплив на ефективність процесу;
- вміння поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань відповідної спеціалізації металургії;
- вміння застосовувати концепції бережливого виробництва та загальні принципи зниження виробничих витрат у металургії;
- знати та вміти використовувати аналітичний та методичний інструментарій для розуміння логіки прийняття технологічних рішень для сталого функціонування кожної з ланок металургійного підприємства;
- 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;
- знати та вміти використовувати аналітичний та методичний інструментарій для розуміння логіки прийняття технологічних рішень для сталого функціонування кожної з ланок металургійного підприємства.

ТЕМАТИКА

Класифікація руд. Властивості, хімічний та мінералогічний склад руд. Поклади залізних, марганцевих та інших руд на території України та у світі. Методи видобування та збагачення руд. Призначення коксу та етапи його коксування. Технологія виробництва коксу. Властивості коксу. Призначення флюсів у металургійному виробництві. Основні флюсові матеріали, їх хімічний і мінералогічний склад. Поклади флюсових матеріалів на території України та у світі. Методи їх видобування. Фізико-хімічні і технологічні властивості флюсів. Використання відходів металургійних та інших виробництв у якості добавок до флюсових матеріалів. Шихтові матеріали конвертерного, мартенівського та електросталеплавильного виробництва. Шихтові матеріали, що містять залізо, вимоги до них та їх підготовка. Окисники та охолоджувачі для сталеплавильних процесів. Флюси. Розкислювачі та легуючі матеріали.



Умови експлуатації, фізико-хімічні та технологічні властивості вогнетривів. Класифікація вогнетривких матеріалів. Хімічний і мінералогічний склад вогнетривів. Поклади сировини для виготовлення вогнетривів в Україні та світі. Формовані вогнетриви та вогнетривкі маси для металургійного виробництва.

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 семінарських занять і 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.
- Семінари і практичні заняття передбачають аналіз умовно змодельованих ситуацій реального металургійного виробництва, їх відвідування є бажаним.
- Окрім роботи на семінарах та практичних заняттях 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.

ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

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				5		5		5				30	
Складня індивідуальних завдань								15										15	30	
Модульні контрольні роботи									20										20	40
Всього	50									50									100	

Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних (семінарських) заняттях	Практичні (семінарські) заняття проходять безпосередньо на занятті, що є бажаним, однак не обов'язковим; матеріали практичної роботи доступні в записі, які зберігаються в Microsoft Teams, та викладені в повному обсязі в Moodle. Теми практичних (семінарських) занять доводяться студентам на початку змістовного модулю та викладені в Moodle. Оцінка за практичну (семінарську) 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. Мах 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 5 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 або кількома вірними відповіддями (мах 20 балів).

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 практичних 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.

Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Формою семестрового контролю є залік. Основний принцип заліку – зарахування результатів поточної успішності в якості оцінювання підсумку рівня досягнення програмних результатів навчання і сформованості компетентностей без проведення окремої випробування відповідних знань, умінь та навичок.

Дисципліна, що завершується заліком, вважається успішно складеною, а здобувач освіти – таким, що не має заборгованості з цієї дисципліни, якщо до моменту завершення екзаменаційної сесії він набрав мінімум 60 (максимум – 100) балів.

За загальним правилом підсумкова оцінка з дисципліни (ПО), що завершується заліком, виставляється в один з нижченаведених варіантів:

- в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/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, отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях; 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.

– в разі, якщо здобувач вищої освіти отримує із дисциплін, що завершуються заліком, 60 балів і вище, йому виставляється оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».

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	
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	Залік
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		
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни	Задовільно	
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		

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

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. 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.
2. Лялюк В. П. Теорія і технологія доменної плавки : навч. посіб. Кривий Ріг : ФОР Чернявський Д. О., 2020. 516 с.
3. Сталеплавильне виробництво : навч. посібник / В. І. Баптізманський та ін. Київ : ІЗМН, 1996. 400 с.
4. Бойченко Б. М., Охотский В. Б., Харлашин П. С. Конвертерне виробництво сталі. Дніпропетровськ : РВА „Дніпро-ВАЛ”, 2004. 454 с.
5. Воденніков С. А., Галицький Ю. П., Воденнікова О. С. Теорія та технологія електросталеплавильного виробництва : навчальний посібник. Запоріжжя : Видавництво Запорізької державної інженерної академії, 2010. 246 с.
6. Боровець З. І., Луцюк І. В. Хімічні технології вогнетривких матеріалів та виробів : підручник. Львів : Растр-7, 2022. 196 с.
7. Raymond A. Higgins. Engineering Metallurgy. Part I. Applied Physical Metallurgy. 6th Edition. London : Arnold, 1999. 582 p.
8. Кассім Д. О., Тараканов А. К., Лялюк В. П. Ефективність роботи доменних печей при використанні шихтових матеріалів підвищеної якості на вдосконаленні технології доменної плавки. Кривий Ріг : Видавець Чернявський Д. О., 2020. 188 с.

9. Семенов Ю. С., Шумельчик Є. І., Горупаха В. В. Діагностика та управління доменною плавкою в змінних паливно-сировинних умовах. Дніпро : ІЧМ, 2018. 261 с.
10. Конвертерне виробництво сталі в прикладах і задачах : навч. посібник / уклад.: О. Г. Величко та ін. Дніпро : НМетАУ, 2018. 98 с.
11. Yuncai Liu. The Operation of Contemporary Blast Furnaces. Springer Nature, 2020. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/820231>
12. Ritwik S. Refractory Technology. Taylor and Francis, 2023. 284 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/2374570>
13. Bryant Ch. Refractory Materials: Characteristics, Properties and Uses. Nova Science Publishers Inc, 2018. 252 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/1964249>

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)