

Course of study (code) / Назва дисципліни (шифр)	Теорія металургійних процесів ТІ1362ВТМР ТІ1361СТМР
Academic year / Навчальний рік Семестр	2022/2023 I, II семестр
Course of study / Назва спеціальності	136 - Металургія
Educational program / Освітня програма Education - ECTS / Рівень – Кредити Status / Статус Learning language / Мова навчання	Металургія Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти - 10 ECTS Обов'язкові компоненти ОП Українська
Author / Укладач	Касим Дар'я Олександрівна, доктор технічних наук, професор, Державний університет економіки і технологій, e-mail: kasik_78@ukr.net, https://orcid.org/0000-0002-1750-1237 моб. 096-701-90-01
Консультації	П'ятниця 15.20-17.00
A. OBJECTIVE OF THE SUBJECT / МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ	
Метою викладання дисципліни є вивчення термодинамічних і кінетичних особливостей процесів, які відбуваються в основних металургійних агрегатах – відновлення металів, окислення елементів, дисоціація хімічних сполук, горіння палива, утворення шлаків і розплавів.	
B. SUBJECT PROGRAM / ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ	
Тема 1. Структура гірничо-металургійного комплексу. Основні технологічні операції переробки залізвмісної сировини. Тема 2. Термодинаміка реакцій горіння газів. Тема 3. Термодинаміка реакцій горіння в присутності твердого вуглецю. Тема 4. Кінетика та механізм реакцій горіння. Тема 5. Термодинаміка утворення і дисоціації карбонатів. Тема 6. Кінетика та механізм процесів дисоціації й утворення карбонатів. Тема 7. Процеси утворення і дисоціація оксидів. Тема 8. Оксиди заліза. Діаграма стану системи залізо-кисень. Тема 9. Кінетика та механізм окислення твердих металів. Тема 10. Термодинаміка процесів відновлення. Тема 11. Механізм та кінетика процесів відновлення твердих оксидів. Тема 12. Відновлення оксидів заліза. Тема 13. Теоретичні основи процесів шлакоутворення.	
C. LIST OF COMPETENCIES AND STUDIES TARGETED RESULTS / ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК2. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК4. Здатність працювати в команді. ЗК7. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК8. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. ЗК9. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК13. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК17. Здатність використовуючи багатофакторний аналіз, за допомогою основних технологічних і конструктивних даних процесів уміти обрати та обґрунтувати вид математичної моделі і визначити її адекватність
Спеціальні (професійні) компетентності (ПК)	СК3. Критичне осмислення наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для професійної діяльності в сфері металургії. СК5. Здатність застосовувати наукові і інженерні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення типових та комплексних завдань металургії за спеціалізацією, у тому числі в умовах невизначеності. СК7. Здатність виявляти, класифікувати і описувати ефективність систем, компонентів і процесів в металургії на основі використання аналітичних методів і методів моделювання. СК11. Здатність працювати з технічною невизначеністю.
Програмні результати навчання (ПР)	ПР1. Концептуальні знання і розуміння фундаментальних наук, що лежать

	<p>в основі відповідної спеціалізації металургії, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.</p> <p>ПР2. 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.</p> <p>ПР3. Передові знання принаймні за однією зі спеціалізацій в металургії.</p> <p>ПР4. 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</p> <p>ПР6. Вміння обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки.</p> <p>ПР10. Розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації.</p> <p>ПР11. Вміння поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань відповідної спеціалізації металургії.</p> <p>ПР26. Використовуючи науково-технічну інформацію, уміти визначити обсяг необхідних даних і умови проведення експерименту.</p>
--	--

D. SEMESTER PLAN / СЕМЕСТРОВИЙ ПЛАН			
№ заняття	Тема, план/короткі тези	Форма діяльності (заняття), години, формат	Завдання для СРС (література, ресурси в інтернеті, презентація, відеокурси)
I семестр			
Згідно розкладу занять	Структура гірничо-металургійного комплексу. Основні технологічні операції переробки залізвмісної сировини.	Лекція, 6 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Термодинаміка реакцій горіння газів.	Лекція, 6 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Термодинаміка реакцій горіння в присутності твердого вуглецю.	Лекція, 6 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Кінетика та механізм реакцій горіння.	Лекція, 6 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Термодинаміка утворення і дисоціації карбонатів.	Лекція, 4 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Кінетика та механізм процесів дисоціації й утворення карбонатів.	Лекція, 4 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Розрахунок складу складних газових сумішей за рівноважними даними.	Практична робота, 6 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Взаємодія вуглецю з кисневмісною газовою фазою.	Практична робота, 6 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Розрахунок процесів дисоціації та утворення карбонатів.	Практична робота, 4 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
II семестр			
Згідно розкладу занять	Процеси утворення і дисоціація оксидів.	Лекція, 4 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3



Згідно розкладу занять	Оксиди заліза. Діаграма стану системи залізо-кисень.	Лекція, 4 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Кінетика та механізм окислення твердих металів.	Лекція, 4 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Термодинаміка процесів відновлення.	Лекція, 6 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Механізм та кінетика процесів відновлення твердих оксидів.	Лекція, 4 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Відновлення оксидів заліза.	Лекція, 6 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Теоретичні основи процесів шлакоутворення.	Лекція, 8 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Розрахунок термодинамічних характеристик металургійних процесів.	Практична робота, 6 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Хімічна рівновага.	Практична робота, 4 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Відновлення оксидів металів газовими відновниками.	Практична робота, 4 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Відновлення оксидів металів твердим вуглецем.	Практична робота, 6 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Зміщення хімічної рівноваги.	Практична робота, 4 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Вивчення властивостей шлакових систем за діаграмами стану.	Практична робота, 4 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Розрахунок активності компонентів шлакового розплаву за молекулярною теорією розплавлених шлаків.	Практична робота, 4 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Розрахунок активності компонентів шлакового розплаву за теорією досконалого іонного розчину.	Практична робота, 4 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Дослідження процесу дисоціації карбонату кальцію.	Лабораторна робота, 4 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Вивчення механізму окислення металів.	Лабораторна робота, 4 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Відновлення заліза з оксидів окисом вуглецю.	Лабораторна робота, 4 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
Згідно розкладу занять	Одержання металів металотермічним способом.	Лабораторна робота, 4 години F2F/Classroom	Основна: 1-3 Додаткова: 1-3
	Курсова робота з вивчення термодинамічних і кінетичних особливостей заданого металургійного процесу.		

E. BASIC LITERATURE (OBLIGATORY TEXTBOOKS) / ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА (ОБОВ'ЯЗКОВІ ПІДРУЧНИКИ)				
1. Воденніков С. А., Лічконенко Н. В. Теорія металургійних процесів: навч.-метод. посіб. – Запоріжжя: ЗДІА, 2011. – 167 с. 2. Шاپовалов А.Н. Теория металлургических процессов: Учебно-методическое пособие. - Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2015. – 91с. 3. Дильдин А.Н., Соколова Е.В. Теория металлургических процессов: учебное пособие к практическим занятиям. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 33 с.				
F. COMPLEMENTARY LITERATURE / ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА				
1. Чернега Д.Ф., Богушевський В.С., Готвянський Ю.Я., Шифрін В.М. Основи металургійного виробництва металів і сплавів. – К.: Вища школа, 2006. – 503 с. 2. Васютинский Н.А. Металлургические шлаки. – К.: Тэхника, 1990. – 150 с. 3. Казачков Е.А. Расчеты по теории металлургических процессов. – М.: Металлургия, 1988. – 288 с. 4. Теоретические и экспериментальные исследования доменной плавки / В.П. Лялюк, Д.А. Кассим, В.Н. Онопа, Е.Е. Донсков – Кривой Рог: Дионат, 2016. – 621 с.				
H. PREREQUISITE AND POSTREQUISITE / ПРЕРЕКВІЗИТИ ТА ПОСТРЕКВІЗИТИ				
Навчальна дисципліна базується на нормативних та вибіркових навчальних дисциплінах і тісно пов'язана із дисциплінами «Загальна хімія», «Фізична хімія», «Загальна металургія», «Загальна фізика». Обов'язкового знання іноземних мов не потребує.				
I. SCOPE AND TYPE / КІЛЬКІСТЬ ВІДВЕДЕНИХ ГОДИН ТА ФОРМА ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЬ				
	Денна форма		Заочна форма	
	I семестр	II семестр	I семестр	II семестр
Лекції	32	36	8	6
Практичні (лабораторні)	16	54	4	6 (4)
Курсова робота		30		30
Самостійна робота студента (СРС)	72	60	136	106
J. CURRENT AND FINAL EVALUATION / ПОТОЧНЕ ТА ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ				
	I семестр		II семестр	
Поточний контроль, в т.ч.:	100		50	
оцінювання під час аудиторних занять	50		20	
оцінювання під час практичних занять	50		30	
Підсумковий контроль	(Залік)		(Екзамен) 50	
Разом	100		100	
Виконання курсової роботи			100	
Шкала балів	Оцінка за 4-бальною шкалою			Шкала ECTS
90 – 100	Відмінно			A
80 – 89	Добре			B
70 – 79				C
66 – 69	Задовільно			D
60 – 65				E
21 – 59	незадовільно з можливістю повторного складання екзамену (заліку)			FX
0 – 20	незадовільно з можливістю вивчення дисципліни за індивідуальним графіком у формі додаткової індивідуально-консультаційної роботи.			F
K. CODE OF CONDUCT OF THE COURSE / КОДЕКС ПОВЕДІНКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ				
Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання наступних обов'язків: <ul style="list-style-type: none">❖ не запізнюватися на заняття;❖ не пропускати заняття (лекційні, практичні та лабораторні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;❖ самостійно опрацювати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи;❖ конструктивно підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу (особливо під час виконання індивідуальних проєктів/курсівого проєкту);❖ своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою практичні завдання;❖ брати очну участь у контрольних заходах;❖ будь-яке відтворення результатів чужої праці (виключаючи практичну роботу над командним проєктом), в тому числі використання завантажених з Інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як				

порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.

L. METHODS OF CONDUCTING / МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Для формувань компетентностей застосовуються такі методи навчання:

вербальні/словесні (лекція, пояснення, розповідь, бесіда);

наочні (спостереження, ілюстрація, демонстрація);

практичні (різні види практичних завдань, вирішення кейсів, виконання графічних робіт, проведення експерименту, практики);

пояснювально-ілюстративний, який передбачає пред'явлення готової інформації викладачем та її засвоєння студентами;

метод проблемного викладу; дослідницький.

M. TOOLS, EQUIPMENT AND SOFTWARE / ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

мультимедійний клас з ПК, цифровий проектор

Classroom – хмарна платформа для відео й аудіо конференцій і вебінарів.

N. STUDENT RESOURCES, MOOC PLATFORMS / ЦИФРОВІ РЕСУРСИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТА ВІДКРИТІ ДИСТАНЦІЙНІ ОНЛАЙН КУРСИ

Студентам пропонується доступ до навчальних матеріалів дисципліни - moodle.kneu.dp.ua:

[Coursera](#) – безкоштовні онлайн-курси з різних дисциплін, у разі успішного закінчення яких користувач отримує сертифікат про проходження курсу.

[EdX](#) – онлайн-курси від закладів вищої освіти.

[Prometheus](#) — український громадський проект масових відкритих онлайн-курсів.

O. FEEDBACK/ ЗВОРОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК

Спосіб для зв'язку – мобільний зв'язок/ електронна пошта.

P. ACADEMIC HONESTY/ АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Державний університет економіки і технологій очікує від студентів розуміння та підтримання високих стандартів академічної чесності. Приклади академічної не доброчесності включають такі: плагіат, зловживання інформацією із застарілих джерел мережі. Очікується, що вся робота, виконана відповідно до вимог курсу, є власною роботою студента. Під час підготовки роботи, яка відповідає вимогам курсу, студенти повинні відрізнити власні ідеї від інформації, отриманої з інших джерел. Без попереднього письмового схвалення викладачем, студенти можуть не подавати один і той же звіт двічі.

Положення про академічну доброчесність ДУЕТ. https://www.duet.edu.ua/uploads/normbase/243/pol_AD.pdf

APPROVED / ЗАТВЕРДЖЕНО

Рішенням кафедри металургійних технологій Навчально-наукового Технологічного інституту Державного університету економіки і технологій - протокол №13 від 17.06.2022 р.

Укладач

Дар'я КАССІМ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Кафедрою металургійних технологій

Протокол №13 від 17 червня 2022 року

В.о. завідувача кафедри

Дар'я КАССІМ

Науково-методичною радою Державного університету
економіки і технологій

Протокол № 01 від 20 вересня 2022 року

Голова науково-методичної ради

Валентин ОРЛОВ