



## Силабус навчальної дисципліни

	Назва дисципліни	Фізико-хімічний аналіз технологій відновлювальних та окислювальних процесів
	Шифр та назва спеціальності	136 Металургія
	Назва освітньої програми	Дослідження процесів і розробка технологій в металургії
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)	
Статус дисципліни	Нормативна навчальна дисципліна циклу фахової підготовки за науковим спрямуванням «Фізико-хімічні дослідження металургійних процесів»	
Обсяг дисципліни	5 кредитів ЄКТС (150 академічних годин)	
Терміни вивчення дисципліни	1,2 семестр (2, 3 чверть)	
Назва кафедри, яка викладає дисципліну	Теорії металургійних процесів та хімії	
Провідний викладач (лектор)	 	<p>Доцент канд.. техн.. наук Гришин Олександр Михайлович  E-mail: <a href="mailto:hryshyn@i.ua">hryshyn@i.ua</a>, кімн. 436а  Профайл викладача:  <a href="https://nmetau.edu.ua/ua/mdiv/i2004/p-2/e876">https://nmetau.edu.ua/ua/mdiv/i2004/p-2/e876</a></p> <p>Доцент, канд.. техн.. наук Мішалкін Анатолій Павлович  E-mail: <a href="mailto:meshalkin@ukr.net">meshalkin@ukr.net</a> кімн. 421  Профайл викладача:  <a href="https://nmetau.edu.ua/ua/mdiv/i2004/p-2/e2565">https://nmetau.edu.ua/ua/mdiv/i2004/p-2/e2565</a></p>
Мова викладання	Українська	
Передумови вивчення дисципліни	Вивченню дисципліни має передувати вивчення дисциплін: - фізична хімія; - теорія металургійних процесів; - фізико-хімічні основи одержання металів та сплавів	
Мета навчальної дисципліни	Формування у студентів комплексу знань та практичних навичок, необхідних для проведення фізико-хімічного аналізу процесів основних етапів одержання металів і сплавів з використанням термодинамічного прогнозу та їх реальної кінетики	
Компетентності, формування яких забезпечує навчальна дисципліна	ФКД5. Здатність аналізувати зміст та структуру металургійних процесів, особливості застосування їх у дослідженнях, використовувати методи аналізу явищ і процесів, що супроводжують металургійне виробництво для дослідження та розробки схем їх удосконалення. ФКД4. Здатність демонструвати знання фізико-хімічного супроводження технологій відновлювальних процесів та практичні навички в галузі металургії. ФКН15. Уміння враховувати сучасні тенденції проектування технологій в металургії. ФКН13. Уміння грамотно здійснювати аналіз і синтез при вивченні	

	технічних систем у металургії. ФКН10. Здатність досліджувати, аналізувати і вдосконалювати технологічні процеси в металургії відповідно до спеціалізації. ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
Програмні результати навчання	В результаті вивчення дисципліни студент повинен <b>знати</b> : - фізико-хімічні особливості процесів виплавки чавуну, сталі та феросплавів; - основні способи зовнішньої дії, які забезпечують отримання металів і сплавів заданого складу і властивостей. - сучасні методи дослідження основних металургійних процесів виплавки чорних металів і спеціальних сплавів; <b>вміти</b> : - на основі всебічного аналізу фізико-хімічних особливостей сучасних технологій відновлювальних та окислювальних процесів шляхом термодинамічного прогнозування з урахуванням реальних умов науково передбачати результати їх впровадження; - використовувати при вирішенні прикладних задач сучасні комп'ютерні програми. <u>Дисципліна забезпечує досягнення таких програмних результатів навчання:</u> РН5. Пояснювати процеси, що відбуваються на основних етапах металургійного виробництва, відповідно до спеціалізації. РНД4. Уміти використовувати набуті теоретичні знання та практичні навички щодо аналізу можливостей і кінетичних закономірностей поведінки елементів в умовах відновлювальних та окислювальних процесів, обґрунтовувати раціональні технологічні параметри і ефективні методи зовнішньої дії на хід основних реакцій цих процесів.
Зміст навчальної дисципліни	<b>Модуль 1.</b> Термодинамічні основи відновлення заліза та хрому <b>Модуль 2.</b> Фізико-хімічні основи відновлення марганцю, кремнію та ванадію. <b>Модуль 3.</b> Термодинамічні та кінетичні основи процесів спільного відновлення Fe-Cr, Fe-Mn, Si-Mn <b>Модуль 4.</b> Фізико-хімічний аналіз процесів і явищ при виплавці сталі в умовах її рафінування киснем <b>Модуль 5.</b> Фізико-хімічний аналіз відновлювально-окислювальних реакцій в процесах позапічної обробки сталі
Заходи та методи оцінювання	Оцінювання модулів 1-5 здійснюється за результатами виконання екзамену, а також за результатами виконання практичних завдань. Підсумкова оцінка навчальної дисципліни визначається як середнє арифметичне 5-ти модульних оцінок за 12-бальною шкалою.

#### Види навчальної роботи та її обсяг в акад. годинах

	Усього	Чверті	
		2	3
Усього годин за навчальним планом, у тому числі:	150	90	60
<b>Аудиторні заняття, з них:</b>	64	40	24
Лекції	40	24	16
Практичні заняття	24	16	8
<b>Самостійна робота, у тому числі при:</b>	86	50	36
Підготовці до аудиторних занять	32	20	12
Підготовці до модульних контрольних робіт (екзамену)	15	9	6

Опрацюванні розділів програми, які не викладаються на лекціях	39	21	18
Заходи семестрового контролю			Підсумкова оцінка, семестрова (екзамен)

Специфічні засоби навчання	Навчальний процес передбачає використання комп'ютерних робочих місць, прикладного програмного забезпечення HSC та MATLAB R2018b.
Навчально-методичне забезпечення	<p><b>Основна література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Гасик М. И., Лякишев Н. П., Емлин Б. И. Теория и технология производства ферросплавов : учеб. для вузов. М. : Metallurgiya, 1988. 784 с. <a href="https://www.twirpx.com/file/798545/">https://www.twirpx.com/file/798545/</a></li> <li>Елютин В. П., Павлов Ю. А., Левин Б. Е. Производство ферросплавов // Электрометаллургия : учеб. для вузов. Ч. 2. М. :Металлургиздат, 1951. 496 с.</li> <li>Симонов В.К., Гришин А.М., Иващенко В.П. Расчеты по теории процессов восстановления/ Учебное пособие.- Днепропетровск: НМетАУ. 2006.-48с. <a href="https://nmetau.edu.ua/file/simonov_raschety_po_vosstanovleniyu.2006.pdf">https://nmetau.edu.ua/file/simonov_raschety_po_vosstanovleniyu.2006.pdf</a></li> <li>Теорія металургійних процесів/В.Б.Охотський, О.Л.Костьолов, В.К. Симонов та ін.-К.:ІЗМН, 1997.-512с. <a href="https://www.twirpx.com/file/1749107/">https://www.twirpx.com/file/1749107/</a></li> <li>Теория кислородно-конвертерного процесса. В.И. Батизманский.М., «Металлургия», 1975.376 с.</li> <li>Бойченко Б.М., Охотський В.Б., Харлашин П.С. Конвертерне виробництво сталі. Підручник.- Дніпропетровськ: РВА «Дніпро-ВАЛ», 2006.-454 с.</li> <li>Меджибожський М.Я. Основи термодинаміки і кінетики сталеплавильних процесів.-К.: Вища школа, 1993.-327 с.</li> <li>Марков Б.Л. Методы продувки мартеновской ванны. М.: Metallurgiya, 1975. - 280 с. <a href="https://www.twirpx.com/file/186804/">https://www.twirpx.com/file/186804/</a></li> </ol> <p><b>Додаткова література</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Костьолов О.Л. Фізико-хімічні основи отримання кремнію, марганцю, хрому і їх сплавів: - Навч. посібник. Дніпропетровськ: НМетАУ, 2003. 116 с.</li> <li>Мысик, В. Ф. Metallurgiya ферросплавов: технологические расчеты : учебное пособие /В. Ф. Мысик, А. В. Жданов, В. А. Павлов. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 536 с. <a href="http://hdl.handle.net/10995/64931">http://hdl.handle.net/10995/64931</a></li> <li>Абдулабеков Е. Э., Каскин К. К., Нурумгалиев А. Х. Теория и технология производства хромистых сплавов : Учебн. пособие. Алматы : Республиканский издательский кабинет по учебной и методической литературе,2010. 280 с <a href="http://eb.arsu.kz:81/pdf/foreign/a1103156.pdf">http://eb.arsu.kz:81/pdf/foreign/a1103156.pdf</a></li> <li>А.П.Огурцов, В.Б.Охотський, М.О.Поживанов. Metallurgiya сталі. 1996. - ISBN 3-7763-9428-7(C) <a href="https://www.twirpx.com/file/712701/">https://www.twirpx.com/file/712701/</a></li> <li>[Зборщик А.М. Физико-химические процессы внеагрегатного рафинирования металла. Донецк: ДонНТУ, 2001.-154 с.] <a href="https://www.twirpx.com/file/557681/">https://www.twirpx.com/file/557681/</a></li> </ol>

	<p>6. О. Г. Величко, Б. М. Бойченко, О. М. Стоянов. Технології підвищення якості сталі. Дніпропетровськ: Системні технології, 2009. - 212 с.</p> <p>7. Л.В. Камкина, А.П. Мешалкин, Н.А. Колбин, Ахмед Абдель-карим Ахмед Мухаммед. Металлотермия в про-изводстве ферросплавов и стали. Науково-практичний жур-нал «Новини науки Придніпров'я», 2011. –№ 1-2. - с. 12 – 16.</p> <p>8. Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В. Производство стали. Том 1. Процессы выплавки, внепечной обработки и непрерывной разливки. М.: Теплотехник, 2008. — 528 с. <a href="https://www.twirpx.com/file/214564">https://www.twirpx.com/file/214564</a></p>
--	---

Ухвалено на засіданні групи забезпечення якості освітньої програми " Дослідження процесів і розробка технологій в металургії "

(Протокол № 4 від 17 червня 2020р.)

Гарант освітньої програми, д.т.н.,  
професор

Людмила ІВАНОВА