



СИЛАБУС

	Назва дисципліни	Моделювання та оптимізація технологічних процесів в металургії
	Шифр та назва спеціальності	136 – Металургія
	Назва освітньої програми	Дослідження процесів і розробка технологій в металургії
Рівень вищої освіти	магістр	
Статус дисципліни	Дисципліна є нормативною і входить до циклу дисциплін професійного спрямування	
Обсяг дисципліни	8 кредитів ЄКТС (240 академічних годин)	
Терміни вивчення дисципліни	2,3 семестр (3-6 чверті)	
Назва кафедри, яка викладає дисципліну	Теорія металургійних процесів та хімії	
Провідний викладач (лектор)		Проф., докт. техн. наук Камкіна Людмила Володимирівна E-mail: lydmila_kamkina@ukr.net, кімн. 436 Профайл викладача: https://scholar.google.com.ua/citations?user=HzZxOhQAAAAJ&hl=ru http://orcid.org/0000-0002-8329-0917
Передумови вивчення дисципліни	Викладення навчального матеріалу дисципліни базується на загальних знаннях, при вивченні дисциплін «Теорія металургійних процесів», «Фізико-хімічний аналіз технологій відновлювальних та окислювальних процесів», «Взаємодія в зернистих середовищах», «Інжекційна металургія в процесах одержання якісних металів».	
Мета навчальної дисципліни	Формування у студентів комплексу знань та практичних навичок з методології моделювання різних видів, побудови та практичного використання моделей для аналізу металургійних систем та процесів, необхідних при вивченні спеціальних дисциплін та при виконанні курсових та дипломних робіт	
Компетентності, формування яких забезпечує навчальна дисципліна	ЗК1.Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК2.Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ФКН2. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в рамках спеціалізації. ФКН5. Здатність демонструвати розуміння широкого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів при вирішенні металургійних проблем. ФКН6. Здатність демонструвати розуміння необхідності дотримання професійних і етичних стандартів високого рівня при вирішенні проблем. ФКН8. Здатність демонструвати розуміння відповідних кодексів практики і промислових стандартів у металургійному виробництві та наукових дослідженнях в сфері металургії. ФКН9. Здатність демонструвати широке розуміння проблем якості в металургії. ФКН10. Здатність досліджувати, аналізувати і вдосконалювати технологічні процеси в металургії відповідно до спеціалізації.	

	<p>ФКН11. Здатність науково обґрунтовувати вибір матеріалів, основного та допоміжного обладнання для реалізації металургійних технологій.</p> <p>ФКН13. Уміння грамотно здійснювати аналіз і синтез при вивченні технічних систем у металургії.</p> <p>ФКН14. Уміння вибирати і застосовувати на практиці методи планування і проведення необхідних експериментів, інтерпретувати результати і робити висновки щодо оптимальності рішень, що приймаються.</p> <p>ФКН15. Уміння враховувати сучасні тенденції проектування технологій в металургії.</p> <p>ФКД1. Здатність здійснювати математичне моделювання та оптимізацію технічних об'єктів і технологічних процесів металургійного виробництва з використанням стандартних прикладних пакетів і засобів.</p> <p>ФКД2. Здатність застосовувати на практиці аналітичні підходи при теоретичних дослідженнях металургійних процесів.</p> <p>ФКД3. Здатність інструментально та методично обґрунтовано провести фізико-хімічні дослідження конкретного металургійного переділу з урахуванням можливості зниження та утилізації відходів, що утворюються.</p> <p>ФКД4. Здатність демонструвати знання фізико-хімічного супроводження технологій відновлювальних та окислювальних процесів та практичні навички в галузі металургії.</p> <p>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.</p> <p>ФКД6. Здатність демонструвати знання та практичні навички в галузі комп'ютерно-інтегрованих технологій збору даних експерименту та їх візуалізації.</p> <p>ФКД7. Здатність демонструвати розуміння закономірностей, яким підкоряються поверхневі явища, вплив зовнішніх чинників на взаємодію фаз дисперсних систем</p> <p>ФКД8. Здатність застосовувати на практиці знання щодо властивостей дисперсних систем різних типів з метою досягнення максимальних технологічних показників.</p> <p>ФКД9. Здатність демонструвати розуміння основних характеристик фізико-хімічних, гідро-, тепло- та масообмінних процесів, що відбуваються при виробництві металів та сплавів.</p> <p>ФКД10. Здатність демонструвати знання щодо шляхів та методів удосконалення виробництва металів і сплавів, що забезпечують отримання якісної, конкурентоспроможної металопродукції.</p> <p>ФКД11. Здатність використовувати професійні знання для аналізу і керування процесами, що протікають в металургійних агрегатах</p> <p>ФКД12. Здатність використовувати професійні знання для забезпечення якості та оптимізації технологічних процесів та продукції</p> <p>ФКД13. Здатність готувати вихідні дані для вибору й обґрунтування науково-технічних і організаційних рішень на основі техніко-економічних розрахунків</p> <p>ФКД14. Здатність визначати і оцінювати актуальність наукового напряму та практичне значення досліджень</p>
Програмні результати навчання	<p>В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:</p> <p>- загальні принципи спільності процесів та методів узагальнення даних</p>

	<p>досліджень;</p> <ul style="list-style-type: none"> - існуючі підходи з виводу критеріїв подібності; - принципи побудови математичних моделей і можливості їх використання для аналізу металургійних процесів; - загальні положення та принципи фізичного та термодинамічного моделювання. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методом аналізу розмірностей обирати критерії подібності; - в залежності від характеру дослідних процесів, обирати вид моделювання; - виконувати основні етапи моделювання та оцінювати адекватність розробленої моделі; - застосовувати навички моделювання для вирішення конкретних завдань аналізу металургійних процесів; - володіти методами застосування комп'ютерних програм та баз даних для побудови термодинамічних моделей. <p>Дисципліна забезпечує досягнення таких програмних результатів навчання:</p> <p>РН2. Обробляти статистичні дані, розраховувати та оптимізувати технологічні параметри, за допомогою спеціалізованих сучасних методів та засобів.</p> <p>РН13. Обрати і обґрунтувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов металургійного виробництва за спеціалізацією з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.</p> <p>РН14. Розрахувати витратні показники сировини, матеріалів та енергії, оцінити вплив на продуктивність агрегату та на якість кінцевого продукту за спеціалізацією вихідних параметрів з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.</p> <p>РНД1. Вміти поставити задачу математичного моделювання об'єкта металургійного виробництва, вирішити її з використанням сучасних методів та алгоритмів, провести аналіз отриманих показників процесів для забезпечення оптимальних технологічних режимів.</p> <p>РН19. Визначити і сформулювати задачу оптимізації процесу з урахуванням невизначеності та вибрати метод її рішення, визначити оптимальні параметри технології за спеціалізацією.</p> <p>РН22. Застосовувати математичні методи і сучасні інформаційні технології при дослідженні, моделюванні та оптимізації металургійних процесів.</p>
Зміст навчальної дисципліни	<p>Модуль 1. Теорія подібності. Основні принципи спільності процесів</p> <p>Модуль 2. Критерії гідродинамічної подібності</p> <p>Модуль 3. Подібність теплових та дифузійних процесів.</p> <p>Модуль 4. Системний аналіз та основи моделювання.</p> <p>Модуль 5. Основи фізичного моделювання</p> <p>Модуль 6. Термодинамічне моделювання</p> <p>Модуль 7. Математичні методи оптимізації технологічних систем</p> <p>Модуль 8. Моделювання технологічних процесів і об'єктів. Пошук оптимальних рішень.</p>
Заходи та методи оцінювання	<p>Оцінювання модулів здійснюється за результатами контрольних робіт у формі тестування за 12-бальною шкалою.</p> <p>Результуюче оцінювання у екзаменаційній формі здійснюється за 12-бальною шкалою..</p>


Види навчальної роботи та її обсяг в акад. годинах
Розподіл навчальних годин (Денна форма навчання)

	Усього	Чверті			
		3	4	5	6
Усього годин за навчальним планом, у тому числі:	240	60	60	60	60
Аудиторні заняття, з них:	96	24	24	24	24
Лекції	64	16	16	16	16
Лабораторні роботи	0	0	0	0	0
Практичні заняття	32	8	8	8	8
Семінарські заняття	0	0	0	0	0
Самостійна робота, у тому числі при:	144	36	36	36	36
підготовці до аудиторних занять	48	12	12	12	12
підготовці до модульних контрольних робіт (екзамену)	24	6	6	6	6
опрацюванні розділів програми, які не викладаються на лекціях	72	18	18	18	18
Заходи семестрового контролю			семестрова (екзамен)		підсумкова оцінка, семестрова (екзамен)

Специфічні засоби навчання	Навчальний процес передбачає використання мультимедійного комплексу, комп'ютерних робочих місць зі стандартним програмним забезпеченням та виходом до локальної мережі академії
Навчально-методичне забезпечення	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Положення про організацію освітнього процесу в Національній металургійній академії України. – Режим доступу: http://nmetau.edu.ua/file/organizatsiya_osvit_prot.pdf 2. Рыжонков Д.И. Теория металлургических процессов /Д.И. Рыжонков. – М.: Метал-лургия, 1980. – 391с. https://www.twirpx.com/file/777883/ 3. Физико-химические методы исследования металлургических процессов / С.И. Фи-липов, П. П. Арсентьев, В. В. Яковлев, М. Г. Крашенинников. – М. : Металлургия, 1968. – 552с. https://www.twirpx.com/file/770857/ 4. Костьолов О.Л. Математичне моделювання металургійних систем і процесів. Навч. посібник. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2003, - 124 с. 5. Цымбал В.П. Математическое моделирование металлургических процессов. М.: Металлургия, 1986. – 240 с. https://www.twirpx.com/file/501145/

	<p>6. <u>Теорія металургійних процесів/В.Б.Охотський, О.Л.Костьолов, В.К. Симонов та ін.-К.:ІЗМН, 1997.-512с.</u> https://www.twirpx.com/file/1749107/</p> <p>7. <u>Применение ЭВМ для термодинамических расчётов металлургических процессов/ Синярев Г.Б., Ватолин Н.А., Трусов Б.Г., Моисеев Г.К. М.: Наука, 1982.-263 с.</u> https://www.twirpx.com/file/288729/</p> <p><u>Додаткова література:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закон «Про вищу освіту». – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18 2. Закон «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій». – Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п. 3. Общая теория статистики: Учебник / Под ред. О.Э. Баньшиной, А.А. Спири-на. - М.: Финансы и статистика, 1999. – 440 с. 4. Статистические методы решения технологических задач [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.В. Александрова, Т.А. Мацеевич, Л.В. Кирьянова, В.Г. Соловьев, Моск. гос. строит. ун-т .— 2-е изд. (эл.) .— М. : Изд-во МИСИ-МГСУ, 2017 .— 154 с. — Деривативное эл. изд. на основе печ. изд. (М.: Изд-во МИСИ-МГСУ, 2015); Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 154 с.); Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10" .— ISBN 978-5-7264-1645-8 .— Режим доступа: https://rucont.ru/efd/702985 5. Грабовецький Б. Є. Загальна теорія статистики [Текст] : навчальний посібник / Б. Є. Грабовецький. – Вінниця : ВДТУ, 2001. - 147 с. http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/2500
--	---

Ухвалено на засіданні групи забезпечення якості освітньої програми «Дослідження процесів в розробка технологій в металургії» (Протокол № 4 від 17 червня 2020 р.).

Гарант освітньо-професійної програми, проф.  Людмила ІВАНОВА