



**Силлабус навчальної дисципліни
ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ЛИВАРНИХ ПРОЦЕСІВ**

**Спеціальність: 136 «Металургія»
Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»**

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 «Ливарне виробництво»
Обсяг дисципліни	4 кредити ЄКТС (120 академічних годин)
Терміни вивчення дисципліни	1, 2 семестр (2, 3, 4 чверть).
Назва кафедри, яка викладає дисципліну	Ливарного виробництва
Провідний викладач (лектор)	 <p>Доцент, к.т.н. Хитько Олександр Юрійович E-mail: maiya.hitko@gmail.com, каб. А-505 Профайл викладача: https://nmetau.edu.ua/ru/mdiv/i2018/p-2/e998</p> <p>https://scholar.google.com.ua/citations?user=ajH449cAAAAJ&hl=ru</p>
Передумови вивчення дисципліни	<p>Навчальна дисципліна вивчається після засвоєння знань з дисциплін:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Професійна іноземна лексика; - Інтелектуальна власність; - Управління зовнішньоекономічною діяльністю та маркетинг; - Сталий розвиток в промисловості; - Виробнича безпека.
Мета навчальної дисципліни	Формування у студентів комплексу знань та практичних навичок, необхідних для підготовки фахівців ливарного виробництва в області організації і проведення наукових досліджень на основі використання ефективних методів математичної обробки результатів експериментів, моделювання та оптимізації.
Компетентності, формування яких забезпечує навчальна дисципліна	<p>ЗК1.Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ЗК2.Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ФКН2. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в рамках спеціалізації.</p> <p>ФКН5. Здатність демонструвати розуміння широкого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів при вирішенні металургійних проблем.</p> <p>ФКН6. Здатність демонструвати розуміння необхідності дотримання професійних і етичних стандартів високого рівня при вирішенні проблем.</p>

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.

ФКН11. Здатність науково обґрунтовувати вибір матеріалів, основного та допоміжного обладнання для реалізації металургійних технологій.

ФКН13. Уміння грамотно здійснювати аналіз і синтез при вивченні технічних систем у металургії.

ФКН14. Уміння вибирати і застосовувати на практиці методи планування і проведення необхідних експериментів, інтерпретувати результати і робити висновки щодо оптимальності рішень, що приймаються.

ФКН15. Уміння враховувати сучасні тенденції проектування технологій в металургії.

ФКД1. Здатність здійснювати математичне моделювання та оптимізацію технічних об'єктів і технологічних процесів металургійного виробництва з використанням стандартних прикладних пакетів і засобів.

ФКД2. Здатність застосовувати на практиці аналітичні підходи при теоретичних дослідженнях металургійних процесів.

ФКД3. Здатність інструментально та методично обґрунтовано провести фізико-хімічні дослідження конкретного металургійного переділу з урахуванням можливості зниження та утилізації відходів, що утворюються.

ФКД4. Здатність демонструвати знання фізико-хімічного супроводження технологій відновлювальних та окислювальних процесів та практичні навички в галузі металургії.

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.

ФКД6. Здатність демонструвати знання та практичні навички в галузі комп'ютерно-інтегрованих технологій збору даних експерименту та їх візуалізації.

ФКД7. Здатність демонструвати розуміння закономірностей, яким підкоряються поверхневі явища, вплив зовнішніх чинників на взаємодію фаз дисперсних систем

ФКД8. Здатність застосовувати на практиці знання щодо властивостей дисперсних систем різних типів з метою досягнення максимальних технологічних показників.

ФКД9. Здатність демонструвати розуміння основних характеристик фізико-хімічних, гідро-, тепло- та масообмінних процесів, що відбуваються при виробництві металів та сплавів.

ФКД10. Здатність демонструвати знання щодо шляхів та методів удосконалення виробництва металів і сплавів, що забезпечують отримання якісної, конкурентоспроможної металопродукції.

	<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>
<p>Програмні результати навчання</p>	<p>В результаті вивчення дисципліни студент повинен</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методи моделювання і оптимізації багатофакторних ливарних процесів і об'єктів; - методи побудови і аналізу регресійних і фізичних моделей багатофакторних процесів і явищ в ливарному виробництві. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планувати проведення дослідження по проблемах ливарного виробництва; - оцінювати результати експериментальних вимірювань в умовах наявності погрешностей вимірювання, одержувати достовірні результати і оцінювати міру їх достовірності; - розробляти плани активних і пасивних експериментів з визначенням стратегії, що мінімізує витрати праці і часу; - будувати математичні моделі процесів і явищ з метою оптимізації хімічного складу сплавів і процесів їх обробки. <p>мати навички:</p> <ul style="list-style-type: none"> - по плануванню пасивного і активного експерименту при контролі якості результатів і надійності висновків; - по моделюванню процесів і явищ як засобу вивчення закономірностей і оптимізації вибору матеріалів і параметрів технології лиття <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>PH19. Визначити і сформулювати задачу оптимізації процесу з урахуванням невизначеності та вибрати метод її рішення, визначити оптимальні параметри технології за спеціалізацією.</p> <p>PH22. Застосовувати математичні методи і сучасні інформаційні технології при дослідженні, моделюванні</p>
Зміст навчальної дисципліни	<p>Модуль 1. Моделі та моделювання</p> <p>Модуль 2. Моделі пасивного експерименту</p> <p>Модуль 3. Моделі активного експерименту</p> <p>Модуль 4. Оптимізація технологічних систем ливарного виробництва</p>
Заходи та методи оцінювання	<p>Оцінювання модулів 1-4 здійснюється за результатами виконання двох екзаменаційних робіт у тестовій формі.</p> <p>Оцінювання кожного модуля здійснюється за 12-бальною шкалою. Семестрова оцінка 1 семестру визначається як середнє арифметичне модульних оцінок 1 та 2 модулів.</p> <p>Семестрова оцінка 2 семестру визначається як середнє арифметичне модульних оцінок 3 та 4 модулів.</p> <p>Підсумкова оцінка навчальної дисципліни визначається як середнє арифметичне 4-х модульних оцінок за 12-бальною шкалою.</p>

Види навчальної роботи та її обсяг в акад. годинах

	Усього	Четверті		
		2	3	4
Усього годин за навчальним планом	120	60	30	30
у тому числі:				
Аудиторні заняття	64	32	16	16
з них:				
- лекції	8	8	0	0
- лабораторні роботи	0	0	0	0
- практичні заняття	56	24	16	16
- семінарські заняття	0	0	0	0
Самостійна робота	56	28	14	14
у тому числі при :				
- підготовці до аудиторних занять	32	16	8	8
- підготовці до заходів модульного контролю	12	6	3	3
- виконанні курсових проектів (робіт)	0	0	0	0
- виконанні індивідуальних завдань	0	0	0	0
- опрацюванні розділів програми, які не викладаються на лекціях	12	6	3	3
Семестровий контроль		семестрова (екзамен)		підсумкова оцінка, семестрова (екзамен)

Специфічні засоби навчання	Навчальний процес передбачає використання мультимедійного комплексу, комп'ютерних робочих місць, прикладного програмного забезпечення: системи комп'ютерного моделювання ливарних процесів (СКМ ЛП) «PoligonSoft»
Навчально-методичне забезпечення	<p><u>Основна література:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ливарні властивості металів і сплавів для прецизійного лиття: підручник для вищих учбових закладів/ В.О.Богуслаєв, С.І.Репях, В.Г.Могилатенко [та ін.]; під ред. С.І. Репяха та В.Г. Могилатенка; 2-е вид. доп. та доопр. – Запоріжжя: АТ «МОТОР СІЧ», 2016. – 474 с. 2. Тверднення металів і металевих композицій: підручник для вищих навчальних закладів / В.О. Лейбензон, В.Л. Пілюшенко, В.М.Кондратенко, В.Є. Хричиков [та ін.]. – 2-е вид., доопр. – Київ: Науково-виробниче підприємство «Видавництво «Наукова думка» НАН України, 2009. – 447 с. 3. Хричиков, В.Є. Ливарне виробництво чорних та кольорових металів: Навч. посібник з грифом МОНУ/ В.Є. Хричиков, О.В. Меняйло. – 2-е вид., доопр.– Дніпропетровськ: НМетАУ, 2013. – 88 с. 4. Цымбал В.П. Математическое моделирование металлургических процессов. М.: Металлургия, 1986. – 240 с. – Режим доступу: https://www.twirpx.com/file/501145/ 5. Основы научных исследований в литейном производстве /Под общей редакцией А.Е. Кривошеева. - Киев-Донецк: Вища школа. Головное изд-во. - 1979. - 168 с. 6. Белай Г.Е., Дембовский В.В., Соценко О.В. Организация металлургического эксперимента /Под редакцией В.В. Дембовского. - М.: Металлургия, 1993. - 256 с. 7. Моделювання та оптимальні металургійні системи: Навч. Посібник / Кол. Авт. За заг. Ред. В.Б. Охотського. – К.: ІЗМН, 1998. – 156 с. <p><u>Додаткова література:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методологія та організація наукових досліджень. Навчальний посібник / Бобилев В.П., Іванов І.І., Пройдак Ю.С. / –Дніпропетровськ: Системні технології, 2008. – 265 с. Режим доступу: бібліотека НМетАУ

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

Гарант освітньо-наукової програми, проф.  Людмила ІВАНОВА