



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Основи наукових досліджень

Шифр та назва спеціальності

136 – Металургія

Освітня програма

Металургійні процеси та системи

Рівень освіти

Другий (магістерський)

Семестр

2

Інститут

ННІ Механічної інженерії та транспорту

Кафедра

Ливарного виробництва (142)

Тип дисципліни

Обов'язкова

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Пензєв Павло Сергійович

pavel.penzev@khpi.edu.ua

Старший викладач кафедри ливарного виробництва НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 7 років. Автор понад 20 наукових та навчально-методичних праць. Курси: «Автоматизація ливарного виробництва», «Системи CAD/CAM/CAE в ливарному виробництві», «Засоби автоматизації в ливарному виробництві».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс «Основи наукових досліджень» розвиває знання про основні етапи науково-дослідної роботи, структуру організації наукового дослідження, основні методологічні принципи терміновотворення, розуміти закони, закономірності та принципи наукових досліджень, основні етапи науково-дослідної роботи студентів у вищих навчальних закладах, види інформаційного забезпечення науково-дослідної роботи та методику пошуку.

Мета та цілі дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування у студентів навичок постановки наукових задач і їх вирішення на теоретичному та емпіричному рівнях. Предметом вивчення у дисципліні є методологія та принципи організації наукових досліджень. Загальна характеристика наукових досліджень. Теоретичні та експериментальні дослідження. Моделювання, прогнозування та оформлення результатів наукових досліджень.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Розрахункове завдання. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

ЗК 1. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні

ЗК 2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК 4 Здатність аналізувати і вдосконалювати технологічні процеси в металургії.

СК 7 Здатність планувати і виконувати експериментальні дослідження в металургії та інтерпретувати їх результати.

СК 9 Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми металургії в широких та мультидисциплінарних контекстах, у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності

СК 11 Здатність проводити пошук та аналіз науково-технічної інформації за фахом, вивчення, вітчизняного й закордонного досвіду, структурувати та використовувати в дослідницькій діяльності, зокрема з використанням комп'ютерних технологій.

Результати навчання

РН 1 Розробляти технологію виробництва на основі розуміння процесів, що відбуваються, з урахуванням особливостей виробництва та визначати оптимальний режим роботи обладнання з урахуванням наявних невизначеностей та ризиків.

РН 2 Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її, обирати оптимальні методи та здійснювати статистичний аналіз даних.

РН 5 Співвідносити хімічний склад, структуру і властивості матеріалів металургійного виробництва.

РН 8 Пропонувати нові технічні рішення з урахуванням цілей та ресурсних обмежень, економічних, екологічних, правових та безпекових аспектів, розробляти і застосовувати нові металургійні технології.

РН 10 Застосовувати сучасні математичні методи, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач і проблем металургії.

РН 12. Розуміння фізико-хімічних основ легування, мікролегування, модифікування та рафінування, впливу хімічного складу на структуроутворення і експлуатаційні властивості чорних і кольорових металів і сплавів.

РН 13. Забезпечувати потрібні техніко-економічні показники при керуванні складними металургійними процесами.

РН 14. Розуміння різних способів формоутворення та проектування оснащення для різних видів литва.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (3 кредитів ECTS): лекції – 16 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 58 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Інтелектуальна власність», «Інноваційне підприємництво та управління стартап проєктами», «Аналіз та синтез ливарних систем», «Моделювання та оптимізація металургійних процесів та оснащення», «Сучасні комп'ютерні технології в металургії», «Контроль та управління якістю відливок», «Ресурсозберігаючі технології та плавка сплавів зі спеціальними властивостями».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проєктний підхід до навчання, ігрові методи, акцентується увага на

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Наука та її роль у розвитку суспільства.

НІРС-важливий етап навчання. Мета курсу.

Тема 2. Наукові та практичні проблеми ливарного виробництва

Проблема як вихідний пункт досліджень. Наукові і практичні проблеми ливарного виробництва. Нові напрямки наукової і практичної діяльності в галузі технологій лиття.

Тема 3. Основні методи проведення наукових досліджень

Метод як вихідний пункт і умова наукових досліджень. Основні види методів. Загальна методика наукових досліджень. Особливості організації і проведення експериментальних досліджень. Методи теоретичного та експериментального дослідження процесів

Тема 4. Етапи науково-технічного дослідження

Етапи НТД, їх загальна характеристика. Інформаційний пошук і складання методики дослідження. Попередня розробка дослідження. Підготовка й проведення експериментальної частини дослідження. Обробка даних експерименту, аналіз та узагальнення результатів. Оформлення результатів. Втілення закінчених розробок в промисловість.

Тема 5. Математичні методи досліджень

Теорія подібності – основа математичних методів досліджень. Елементи теорії подібності. Фізична модель процесу, критерії подібності, безрозмірні критерії, узагальнений аналіз, його можливості і мета. Статистична теорія подібності, постановка задачі і методи узагальнення експериментальних даних. Подання основних теорем подібності у схоластичному трактуванні.

Тема 6. Етап обробки експериментальних даних. Побудова емпіричних залежностей.

Метод найменших квадратів. Пошук оптимуму багатофакторних процесів. Відсівання грубих помилок експерименту. Врахування похибок. Побудова емпіричних залежностей ливарних процесів. Складання плану експерименту для побудови математичної моделі досліджуваного процесу

Теми практичних занять

Тема 1. Науки та їх різновиди. Наукове дослідження і його рівні. Основи методології наукових досліджень

Багатогранність наукового знання та його класифікацію. Структура та етапи наукового дослідження на різних рівнях. Базові методологічними принципами, що лежать в основі наукового пізнання.

Тема 2. Проблема як вихідний пункт досліджень. Наукові та практичні проблеми ливарного виробництва

Роль та значення проблеми у науковому дослідженні. Наукові та практичні проблеми, зокрема у галузі ливарного виробництва. Навички системного аналізу проблемної ситуації

Тема 3. Метод як вихідний пункт і умова наукових досліджень. Основні види методів. Порівняння та вимірювання. Індукція і дедукція. Аналіз і синтез. Наукова гіпотеза. Абстракція і узагальнення. Моделювання. Системний підхід і системний аналіз

Ключова роль методу в науковому пізнанні. Основні види наукових методів та їхнє призначення. Базові загальнонаукові методи (порівняння, вимірювання, індукція, дедукція, аналіз, синтез, абстракція, узагальнення, моделювання). Сутність наукової гіпотези та системного підходу.

Тема 4. Цілі науково-технічних досліджень. Класифікація нтд. Етапи НТД, їх загальна характеристика

Сутність та цілі науково-технічних досліджень (НТД). Основна класифікація НТД. Типові етапи проведення НТД та їх зміст. Цілі дослідження та планувати його етапи

Тема 5. Теорія подібності – основа математичних методів досліджень. Види математичних методів. Планування експерименту

Теорії подібності як основи для математичного моделювання та масштабування досліджень. Основні види математичних методів, що застосовуються у наукових дослідженнях. Принципи планування експерименту для отримання достовірних та ефективних результатів.

Тема 6. Цілі і загальна характеристика етапу. Метод найменших квадратів. Пошук оптимуму. Облік похибок. Побудова емпіричних залежностей.

Етапи обробки та інтерпретації результатів наукового дослідження. Метод найменших квадратів для побудови емпіричних залежностей. Похибки вимірювань та враховувати їх при аналізі даних. Основні підходи до пошуку оптимуму в дослідженнях.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає підготовку розрахункового завдання за індивідуальною темою.

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Дьомін Д. О. Автоматизовані системи управління : навч. посібник / Д. О. Дьомін, П. С. Пензев ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : ТОВ "Технологічний центр груп", 2024. – 130 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/83810>
2. Akimov O., Kostyk K., Klymenko S., Penziev P., Saltykov L. Ensuring the Technological Parameters of Cast Block Crankcase of Automobile's Diesel Engine. Lecture Notes in Mechanical Engineering, (2021), p. 3–11. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77719-7_1
3. Penziev, P., & Lavryk, Y. (2024). Diagnostics of the temperature condition of cast iron melting in induction furnaces by the content of SiO₂ and CaO in slag. ScienceRise, (1), 14-20. <https://doi.org/10.21303/2313-8416.2024.003558>
4. Klymenko, S., Verkhovliuk, A., Sevoian, A., Akimov, O., Ponomarenko, O., Penziev, P. (2024). Determining rational complex modifying and alloying additives to improve the mechanical characteristics of gray cast iron. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 6(12 (132)), 15–23. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.318552>
5. Євтушенко Н.С. Забезпечення безпечних умов праці для профілактики професійних захворювань працівників металургійного і ливарного виробництва / Н.С. Євтушенко, О.І. Пономаренко, Н.Є. Твердохлібова, І.О. Мезенцева, Є.О. Семенов, С.Д. Євтушенко //Метал та лиття України. –2022. – Том 30. – № 3 (330). – С. 117-125.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/bc7365dc-9eab-40bc-8660-e99521645cb3/content>
6. Demin, D. (2023). Experimental and industrial method of synthesis of optimal control of the temperature region of cupola melting. EUREKA: Physics and Engineering, 2, 68–82. doi: <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2023.002804>

Додаткова література

1. Makarenko, D., Penziev, P., Oskorbin, A. (2024). Evaluation of the effect of airplanes on the environment on the example of Boeing 747 and Boeing 757. Technology Audit and Production Reserves, 3(3(77)), 18–24. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2024.306220>
2. Yevtushenko, N., Tverdokhliebova, N., Ponomarenko, O. CEUR Workshop Proceedings, 2023, Using artificial intelligence technologies to predict and identify the educational process , 3605. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85183206885&origin=resultslist>
3. Ponomarenko, O. (2024). Operation Control of Melting Furnaces in Foundry Workshops Using Simulation Models / Ponomarenko, O. , Yevtushenko, N., Lysenko, T., Yevtushenko, S., Vorones, V., Shelepko, P., Vorobyov, V. // In: Cioboata, D.D. (eds) International Conference on Reliable Systems

https://doi.org/10.1007/978-3-031-70670-7_16

4. Demin, D., Frolova, L. (2024). Construction of a logical-probabilistic model of casting quality formation for managing technological operations in foundry production. EUREKA: Physics and Engineering, 6, 104-118. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2024.003518>

5. Demin, D., Frolova, L. (2024). Construction of a logical-probabilistic model of casting quality formation for managing technological operations in foundry production. EUREKA: Physics and Engineering, 6, 104-118. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2024.003518>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку (20%) та поточного оцінювання (80%).

Залік: письмове завдання (2 запитання з теорії) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: 2 модульні контрольні, практичні та розрахункові завдання (по 20%).

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

24.06.2024

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри
Олег АКИМОВ

24.06.2024

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Ольга ПОНОМАРЕНКО