



Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни

**Технологія одержання металів
та сплавів для ливарного
виробництва**

Шифр та назва спеціальності
136 – Металургія

Інститут
ННІ Механічної інженерії та транспорту

Освітня програма
Металургійні процеси та системи

Кафедра
Ливарного виробництва (142)

Рівень освіти
Другий (магістерський)

Тип дисципліни
Вибіркова

Семестр
2

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Берлізєва Тетяна Вікторівна

Tatiana.Berlizieva@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри ливарного виробництва НТУ
«ХПІ»

Досвід роботи – 10 років. Автор та співавтор понад 60 наукових та методичних публікацій. Курси: «Проектування ливарних цехів та дільниць», «Фінішні операції при виготовленні виливок», «Сплави для художнього та ювелірного литва», «Фінішна обробка литих художніх виробів», «Печі ливарних цехів».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс «Технологія одержання металів та сплавів для ливарного виробництва» розвиває знання технологічних засобів щодо виробництва чорних, кольорових металів та сплавів на їх основі. Дозволяє вміти критично оцінити загальні дані про метали, сировинну базу, збагачення, підготовку рудної й вторинної сировини та ін. Наведено технології та обладнання для виробництва металів та сплавів.

Мета та цілі дисципліни

Вивчення основ виробництва чорних, кольорових металів та сплавів на їх основі. Знайомство з металами, сировинною базою, збагаченням, підготовкою рудної й вторинної сировини, а також технологією та обладнанням для виробництва металів та сплавів.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Індивідуальне розрахункове завдання. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК3. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності)...

ЗК5. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.

ЗК7. Прагнення до збереження навколишнього середовища

СК3. Здатність забезпечувати якість в металургії

СК4. Здатність аналізувати і вдосконалювати технологічні процеси в металургії

СК5. Здатність науково обґрунтовувати вибір матеріалів, основного та допоміжного обладнання для реалізації металургійних технологій.

СК11. Здатність проводити пошук та аналіз науково-технічної інформації за фахом, вивчення, вітчизняного й закордонного досвіду, структурувати та використовувати в дослідницькій діяльності.

Результати навчання

РН1. 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.

РН2. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її, обрати оптимальні методи та здійснювати статистичний аналіз даних..

РН4. Вільно спілкуватися державною та англійською мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері металургії та ширшого кола інженерних питань, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.

РН7. Аналізувати енергетичну ефективність технологічних процесів та обладнання, відповідно до спеціалізації, та розробляти заходи з енергозбереження.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних Дисциплін: «Печі ливарних цехів», «Обладнання ливарного виробництва», «Сплави кольорових металів», «Сплави чорних металів», «Теорія металургійних процесів», «Аналіз і синтез ливарних систем», «Моделювання та оптимізація металургійних процесів та оснащення», «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 застосуванні інформаційних технологій в проєктуванні ливарних цехів та дільниць. Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote Class Notebook.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ

Стан та перспективи розвитку ливарного виробництва.

Тема 2. Загальні відомості про метали

Класифікація металів. Фізичні властивості металів. Хімічні властивості металів. Взаємодія з елементами-окислювачами. Взаємодія з водою. Відношення до кислот. Взаємодія металів з лугами. Взаємодія з солями інших металів. Взаємодія різних металів.

Тема 3. Основи виробництва заліза, чавуну та сталі

Виробництво губчастого заліза. Одержання чавуну. Технологія плавки чавуну у вагранках. Процес одержання чавуну в індукційних печах. Виробництво сталі

Тема 4. Виробництво феросплавів

Класифікація та призначення феросплавів. Способи одержання феросплавів. Печі для виплавки феросплавів. Процеси одержання феросплавів

Тема 5. Виробництво міді

Гідрометалургійна переробка мідних руд. Пірометалургійний спосіб одержання міді. Сплави на основі міді

Тема 6. Виробництво алюмінію та його сплавів

Властивості алюмінію. Сировина для виробництва алюмінію. Способи одержання алюмінію. Вплив хімічних елементів на властивості алюмінію. Сплави на основі алюмінію

Тема 7. Основи металургії магнію

Властивості магнію. Виробництво магнію. Сплави на основі магнію

Тема 8. Виробництво цинку

Властивості цинку та сировина для його виробництва. Способи одержання цинку. Сплави на основі цинку

Тема 8. Виробництво свинцю

Властивості свинцю та сировина для його виробництва. Процеси одержання свинцю. Сплави на основі свинцю

Тема 9. Виробництво кадмію

Властивості кадмію. Виробництво кадмію та сировина для цього одержання

Тема 10. Металургійні основи одержання нікелю

Нікелеві руди та їх збагачення. Процеси одержання нікелю з руд і концентратів. Сплави на основі нікелю

Тема 11. Металургійні основи виробництва кобальту

Властивості та використання кобальту. Спосіб одержання кобальту. Сплави на основі кобальту

Тема 12. Основи металургії титану

Сировина для виробництва титану. Процеси одержання титану. Сплави на основі титану

Тема 13. Процеси виробництва тугоплавких металів

Металургія вольфраму. Металургія молібдену

Тема 14. Способи спеціальної металургії

Електрошлаковий переплав. Вакуумно-дуговий і вакуумно-індукційних переплави сплавів. Процеси плазово-дугової і плазово-індукційної плавки металів. Електронно-променева плавка металів та сплавів. Електромагнітна обробка металів

Теми практичних занять

Тема 1. Технологія чавуну

Основні етапи та принципи технології виплавки чавуну в доменній печі, вагранках та індукційних печах.

Тема 2. Виробництво сталі

Основні технології виплавки сталі (киснево-конвертерний процес, електродуговий процес). Принципи вторинної металургії та її значення для отримання якісної сталі.

Тема 3. Технологія міді

Основні стадії та ключові технологічні процеси виробництва міді з різних видів сировини. Ефективність металургійних процесів з економічної, технічної та екологічної точок зору.

Тема 4. Технологія алюмінію

Основні стадії виробництва алюмінію(виробництво глинозему, електроліз), з хімічними реакціями, що відбуваються, та технологічним обладнання. Ефективність процесів та розуміння екологічних аспектів виробництва

Тема 5. Технологія титану

Основні способи виробництва титану. Оцінки ефективності процесів та розуміння важливих аспектів виробництва.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання з наведенням різних методів одержання металів та сплавів. Результат розрахунків оформлюється у письмовий звіт. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Olga Ponomarenko, Nataliia Yevtushenko, Tetiana Berlizieva, Igor Grimzin, Tatiana Lysenko. A Method for Calculating the Strength Performance of Cast Parts. In: Tonkonogiy V., Ivanov V., Trojanowska J., Oborskyi G., Pavlenko I. (eds) Advanced Manufacturing Processes IV. InterPartner 2022. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. September 6-9, 2022 | Odessa, Ukraine. С. 473-481. ISSN 2195-4356. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-16651-8_45 (Scopus)
2. Ponomarenko, O., Yevtushenko, N., Berlizieva, T., Shelepko, P., Yevtushenko, Y. (2024). Controlling the Gas Mode of a Mold for Producing Thin-Wall Castings. In: Ivanov, V., Pavlenko, I., Edl, M., Machado, J., Xu, J. (eds) Advances in Design, Simulation and Manufacturing VII. DSMIE 2024.S.433-441 Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-63720-9_38 433-441
3. Lysenkov, V., Demin, D. (2024). Improving the technology of manufacturing cast brake drums in pink sand molds. Technology Audit and Production Reserves, 2 (1 (76)), 27-30. doi: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2024.301715>
4. Металургія рідкісних металів: підручник / І.Ф.Червоний, І.В. Пітак, О.І. Пономаренко та інші. – Харків: «Друкарня Мадрид», 2019. – 162с.

Додаткова література

1. Khoroshylov O., Ponomarenko O. Podoljak O., Kondratiyk O.; Yevtushenko N., Skorkin A., Sychov Y. . (2023). Influence of Technological Parameters of the Continuous Casting Process on the Process of Accumulation of Damage in the Billet. In: Cioboata, D.D. (eds) International Conference on Reliable Systems Engineering (ICoRSE) - 2023. ICoRSE 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 762, pp.224-236 . Springer, Cham. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85172017926&origin=resultslist&sort=plf-f>
https://doi.org/10.1007/978-3-031-40628-7_19
2. Demin, D., Domin, O. (2021). Adaptive technology for constructing the kinetic equations of reduction reactions under conditions of a priori uncertainty. EUREKA: Physics and Engineering, 4, 14-29. doi: <http://doi.org/10.21303/2461-4262.2021.001959>
3. 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>
4. 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.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді поточного оцінювання та заліку.

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

Поточне оцінювання: 2 модульні контрольні, практичні роботи (по 20%) та розрахункове завдання (40%).

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