



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

# Порошкові композиційні матеріали

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



**Берлізева Тетяна вікторівна**

[Tatiana.Berlizieva@khpi.edu.ua](mailto:Tatiana.Berlizieva@khpi.edu.ua)

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

Досвід роботи – 13 років. Автор та співавтор понад 60 наукових та методичних публікацій. Курси: «Проектування ливарних цехів та дільниць», «Технології одержання металів та сплавів для ливарного виробництва», «Прогресивні технології спеціальних видів литва», «Печі ливарних цехів», «Обладнання ливарного виробництва».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Курс «Порошкові композиційні матеріали» зосереджений на вивченні одного з найперспективніших напрямків сучасної металургії, який дозволяє створювати матеріали з унікальним поєднанням властивостей, що неможливо досягти традиційними методами.

### Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення дисципліни – забезпечити майбутніх фахівців знаннями і навичками у виготовленні та дослідженні порошкових композиційних матеріалів. Виконання практичних робіт допоможе краще зрозуміти взаємозв'язок між складом, технологією отримання, структурою та властивостями цих унікальних матеріалів.

### Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. 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.

СК 3 Здатність забезпечувати якість в металургії.

СК 4 Здатність аналізувати і вдосконалювати технологічні процеси в металургії.

СК 8 Здатність приймати ефективні рішення в металургії.

СК 11. Здатність проводити пошук та аналіз науково-технічної інформації за фахом, вивчення, вітчизняного й закордонного досвіду, структурувати та використовувати в дослідницькій діяльності.

## Результати навчання

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 4 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.

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

РН 6 Формувати структуру і властивості продукції металургійного виробництва відповідно до потреб замовників.

РН 9 Організовувати і керувати лабораторним контролем сировини і продукції металургійного виробництва.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (6 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: «Теорія ливарних сплавів», «Сплави кольорових металів», «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство», «Аналіз і синтез ливарних систем», «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. Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote Class Notebook..

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ

Тема 2. Перспективи застосування ливарних композиційних матеріалів у машинобудуванні

Усвідомлення перспектив застосування композиційних матеріалів в машинобудуванні

Тема 3. Методи виготовлення литих композиційних матеріалів

Переваги та недоліки литих композиційних матеріалів. Основні методи виготовлення литих композиційних матеріалів

Тема 4. Композиційні матеріали з алюмінієвою матрицею.

Види композиційних матеріалів з алюмінієвою матрицею та їх властивостей

Тема 5. Композиційні матеріали із магнієвою матрицею

Види композиційних матеріалів з магнієвою матрицею та їх властивостей

*Порошкові композиційні матеріали*



Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»

## Тема 6. Композиційні матеріали з мідною матрицею

Види композиційних матеріалів з мідною матрицею та їх властивості

## Тема 7. Композиційні матеріали із нікелевою матрицею

Види композиційних матеріалів з нікелевою матрицею та їх властивості

## Тема 8. Композиційні матеріали із цинковою матрицею

Види композиційних матеріалів з цинковою матрицею та їх властивостей

## Тема 9. Псевдосплави. Будова, властивості, можливості застосування

Будова, властивості та можливості застосування псевдосплавів

## Тема 10. Матеріали литих елементів медичного протезування та імплантації

Принципи вибору матеріалів для литих елементів медичного протезування та імплантації

## Теми практичних занять

### Тема 1. Вивчення властивостей металевих порошків

Основні властивості металевих порошків, що використовуються для отримання композиційних матеріалів, та їхні характеристики.

### Тема 2. Спінання порошкових композиційних матеріалів

Основні закономірності процесу спінання порошкових композиційних матеріалів та дослідити вплив параметрів спінання на їхню густину.

### Тема 3. Дослідження структури та властивостей порошкових композиційних матеріалів

Методи дослідження структури та механічних властивостей порошкових композиційних матеріалів

### Тема 4. Пресування порошкових композиційних матеріалів

Формування порошкових пресовок та вплив тиску пресування на густину та міцність заготовок

### Тема 5. Контроль якості та сфери застосування порошкових композиційних матеріалів

Основні методи контролю якості порошкових композиційних матеріалів та їхня різноманітна сфера застосування в сучасній техніці.

## Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

## Самостійна робота

Курс передбачає виконання розрахункового завдання з вибору та обґрунтуванню складу та методу виготовлення композиційного матеріалу для заданих експлуатаційних вимог. Результат розрахунків оформлюється у письмовий звіт.

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу.

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

1. Ponomarenko O. Advanced Technologies of Manufacturing Readily Removable Cores for Obtaining High-Quality Castings/ O. Ponomarenko, I. Grimzin, N. Yevtushenko, T. Lysenko, D.Marynenko // Advances in Design, Simulation and Manufacturing IV Proceedings of the 4th International Conference on Design, Simulation, Manufacturing: The Innovation Exchange, DSMIE-2021, June 8–11, 2021, Lviv, Ukraine – Volume 1: Manufacturing and Materials Engineering. Pages 565-574. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. – 2021. –. Pages 565-574. DOI: 10.1007/978-3-030-77719-7\_56
2. Klymenko, S. Determining rational complex modifying and alloying additives to improve the mechanical characteristics of gray cast iron / Klymenko, S., Verkhovliuk, A., Sevoian, A., Akimov O., Ponomarenko, O., Penziev, P. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2024, 6(12(132)), pp. 15–23 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85215359624&origin=resultslist>
3. Писаренко В.Г., Савуляк В.В., Боковий Є.Ф., Завадюк С.В. Сучасні технології в машинобудуванні. Інжекційне лиття порошку: навч. посіб. – Вінниця: Вінницький національний технічний університет, 2019. – 242 с.

4. Penziev, P., & Lavryk, Y. (2024). Diagnostics of the temperature condition of cast iron melting in induction furnaces by the content of SiO<sub>2</sub> and CaO in slag. ScienceRise, (1), 14-20. <https://doi.org/10.21303/2313-8416.2024.003558>

### Додаткова література

1. Гарнець В.М. Матеріалознавство. Підручник. К. : Кондор, 2024. 348 с.
2. Пушкарьова К.К. Матеріалознавство. К. : Ліра К, 2015. 592 с.
3. Ensuring the High Strength Characteristics of the Surface Layers of Steel Products Kostyk, K., Kostyk, V., Akimov, O., Kamchatna-Stepanova, K., Shyrokyi, Y. Lecture Notes in Mechanical Engineering, 2022, pp. 292–301  
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85120627938&origin=resultslist>
4. Determination of the required ratio of the components of charge materials for the smelting of alloy steel 35CrMo, Kostyk, K. O., Akimov, O. V., Emkhimmid Ali, R. A., Terentiev, D. P., Alrida, Z. A. (2022), Casting processes, 2, 34-43. <http://jnas.nbuiv.gov.ua/article/UJRN-0001372435>

## 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<br>(потрібне додаткове вивчення) | FX   |
| 1–34       | Незадовільно<br>(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