



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

### Сучасні методи розрахунку ливникових систем

**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



**Дьомін Дмитро Олександрович**

[Dmytro.Domin@khpi.edu.ua](mailto:Dmytro.Domin@khpi.edu.ua)

Доктор технічних наук, професор кафедри ливарного виробництва НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 28 років. Автор понад 200 наукових та навчально-методичних праць. Курси: «Обладнання ливарного виробництва», «Експериментальні дослідження, обробка результатів експерименту», «Термообробка виливків», «Перспективні ливарні композиційні матеріали», «Автоматизація ливарного виробництва», «Автоматизація металургійного виробництва», «Педагогічні інформаційні технології у вищій освіті та наукові дослідження механічної інженерії», «Інноваційні основи металургії»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

### Загальна інформація

#### Анотація

Курс «Сучасні методи розрахунку ливникових систем» спрямований на ознайомлення студентів з сучасними методами вибору, проєктування та принципами розрахунків ливникових систем при виготовлення разових піщаних форм в ливарних цехах чавунного та сталевих литва за різного характеру та технології виробництва.

#### Мета та цілі дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є отримання знань в галузі технологій ливарного виробництва, вибору раціональних варіантів конструкції ливникових систем та розрахунку елементів ливникових систем при проєктуванні разових піщаних ливарних форм в цехах чавунного та сталевих литва.

## Формат занять

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

## Компетентності

- ЗК-1. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.
- ЗК-2. 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).
- ЗК4. Здатність працювати в міжнародному контексті.
- ЗК-5. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.
- ЗК6. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- ЗК7. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

## 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, обирати оптимальні методи та здійснювати статистичний аналіз даних.
- РН3. Розробляти заходи з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності
- 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.
- РН5. Співвідносити хімічний склад, структуру і властивості матеріалів металургійного виробництва.
- РН6. Формувати структуру і властивості продукції металургійного виробництва відповідно до потреб замовників.
- РН7. Аналізувати енергетичну ефективність технологічних процесів та обладнання, відповідно до спеціалізації, та розробляти заходи з енергозбереження.
- РН8. Пропонувати нові технічні рішення з урахуванням цілей та ресурсних обмежень, економічних, екологічних, правових та безпекових аспектів, розробляти і застосовувати нові металургійні технології.
- РН9. Організовувати і керувати лабораторним контролем сировини і продукції металургійного виробництва.
- РН10. Застосовувати сучасні математичні методи, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач і проблем металургії.
- РН11. Вміння використовувати методи захисту об'єктів інтелектуальної власності
- РН12. Розуміння фізико-хімічних основ легування, мікролегування, модифікування та рафінування, впливу хімічного складу на структуроутворення і експлуатаційні властивості чорних і кольорових металів і сплавів.
- РН13. Забезпечувати потрібні техніко-економічні показники при керуванні складними металургійними процесами.
- РН14. Розуміння різних способів формоутворення та проектування оснащення для різних видів литва.

## Обсяг дисципліни

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

## **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Аналіз та синтез ливарних систем», «Контроль та управління якістю відливок».

## **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote Class Notebook.

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Теми лекційних занять**

#### **Тема 1. Вступ. Конструкція ливарних форм**

Форми у ливарному виробництві  
Загальні відомості про ливникові системи.

#### **Тема 2. Горизонтальні ливникові системи**

Конструкції горизонтальних ливникових систем для разових піщаних форм та їх розрахунки  
Конструкції горизонтальних ливникових систем для спеціальних видів лиття та їх розрахунки

#### **Тема 3. Вертикальні ливникові системи**

Конструкції вертикальних ливникових систем для разових піщаних форм та їх розрахунки  
Конструкції вертикальних ливникових систем для спеціальних видів лиття та їх розрахунки

#### **Тема 4. Сифонні ливникові системи**

Конструкції сифонних ливникових систем для разових піщаних форм та їх розрахунки  
Конструкції сифонних ливникових систем для спеціальних видів лиття та їх розрахунки

#### **Тема 5. Комбіновані ливникові системи**

Принципи комбінації ливникових систем  
Розрахунки комбінованих ливникових систем

#### **Тема 6. Спеціальні елементи конструкції ливникових систем**

Призначення спеціальних елементів конструкції ливникових систем  
Визначення конструкції та параметрів спеціальних елементів ливникових систем

#### **Тема 7. Принципи визначення раціональних конструкцій ливникових систем**

Вибір критеріїв раціональності конструкцій ливникових систем  
Розрахунки конструкцій ливникових систем в залежності від типу технології литва

#### **Тема 8. Принцип розрахунку основних елементів ливникових систем**

Особливості конструкцій ливникових систем в залежності від типу виробництва  
Розрахунки живильників, шлаковиків, стояків

#### **Тема 9. Особливості розрахунків ливникових систем для сталевих литва**

Особливості процесів формування сталевих виливків  
Загальні типові конструкції ливникових систем для сталевих литва

#### **Тема 10. Принципи вибору та установки надлишків в технологіях сталевих виливків**

Принципи вибору надлишків в технологіях сталевих виливках  
Принципи установки надлишків в технологіях сталевих виливках

#### **Тема 11. Типи надлишків для сталевих виливків та їх розрахунки**

Конструкції надлишків для сталевих виливків  
Розрахунки надлишків для сталевих виливків

#### **Тема 12. Технологічні прийоми при використанні закритих надлишків та їх визначення**

Технологічні прийоми при використанні закритих надлишків  
Розрахунки закритих надлишків

## Теми практичних занять

### Тема 1. Визначення раціонального варіанту ливникової системи в залежності від типу виливку

Визначення типу ливникової системи для заданого виливку

Вибір раціонального варіанту ливникової системи в залежності від деталі, для якої розробляється виливок

Розрахунок основних елементів ливникової системи для заданого виливку.

### Тема 2. Розрахунок основних елементів ливникових систем для чавунних виливків

Визначення схеми розрахунку ливникової системи

Розрахувати основні елементи ливникової системи (площа перетину живильників, площа перетину шлаковика, площа перетину стояка) по заданій технології чавунного виливку.

### Тема 3. Розрахунок основних елементів ливникових систем для сталевих виливків

Опис процедури розрахунку ливникової системи для сталевих виливків.

Схема розрахунку ливникової системи для сталевих виливків.

### Тема 4. Вибір конструкцій та розрахунок надлишків

Опис типів надлишків, що використовуються на практиці, та принципами вибору та установки надлишків

Вибір типу та способу установки надлишку для заданого виливку

## Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

## Самостійна робота

Програмою курсу передбачено самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях та виконання індивідуального завдання, наданого викладачем. В рамках курсу студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу.

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

1. Frolova, L. (2022). Search procedure for optimal design and technological solutions to ensure dimensional and geometric accuracy of castings. *Technology Audit and Production Reserves*, 1 (1 (69)), 00–00. doi: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2022.271860>
2. Penzev, P., Frolova, L., Lysenkov, V., Lavryk, Y. (2024). Determination of the influence of the surplus construction on the parameters of the shrinkage shells in the «Body»-type steel castings when casting in single sand molds. *Technology Audit and Production Reserves*, 4 (1 (78)), 00–00. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2024.310424>
3. Lysenkov, V., Demin, D. (2022). Reserves of resource saving in the manufacture of brake drums of cargo vehicles. *ScienceRise*, 3, 14–23. doi: <http://doi.org/10.21303/2313-8416.2022.002551>

### Додаткова література

1. Lysenkov, V., Demin, D. (2023). Adaptive method of estimating the dynamic characteristics of the bottom pressing process when making disposable casting molds. *Technology Audit and Production Reserves*, 5 (1 (73)), 6–12. doi: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2023.288152>

2. 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 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 АКІМОВ

24.06.2024

Дата погодження, підпис

Гарант ОП

Ольга ПОНОМАРЕНКО