



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Сучасні методи виготовлення ливарних форм

Шифр та назва спеціальності

G10 – Металургія

Спеціалізація

–

Освітня програма

Металургійні процеси та системи

Рівень освіти

Другий (магістерський)

Семестр

3

Інститут

ННІ Механічної інженерії та транспорту

Кафедра

Ливарне виробництво (142)

Тип дисципліни

Вибіркова

Форма навчання

Денна

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Дьомін Дмитро Олександрович

Dmytro.Domin@khpі.edu.ua

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

Досвід роботи – 29 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 виготовлення ливарних форм» спрямований на ознайомлення студентів з сучасними методами формоутворення, принципами розрахунків обладнання для виготовлення форм по сучасних технологіях формоутворення, визначення технологічних режимів ущільнення суміші.

Мета та цілі дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є придбання знань в галузі технологій ливарного виробництва, раціонального вибору технологічних режимів виготовлення ливарних форм на обладнанні, що реалізує сучасні методи формоутворення.

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, обрати 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.

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

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Вступ. Загальні відомості про технології машинного виготовлення ливарних форм. Переваги та недоліки існуючих технологій виготовлення форм	2
Тема 2. Принцип технології виготовлення ливарних форм на основі використання холодно-твердіючих сумішей (ХТС-технології) Особливості ХТС-процесу Обладнання для реалізації ХТС-процесу	2
Тема 3. Компоновки автоматичних формувальних ліній (АФЛ). Загальна характеристика АФЛ Принципи розрахунку показників роботи АФЛ	2
Тема 4. Лопатеві змішувачі безперервної дії. Призначення лопатевих змішувачів безперервної дії. Принципи визначення параметрів лопатевих змішувачів безперервної дії.	2
Тема 5. Схема принципова та конструкція лопатевих змішувачів ХТС. Конструкція та принцип дії лопатевих змішувачів ХТС. Технологія ущільнення суміші з використанням лопатевих змішувачів ХТС.	2
Тема 6. Розрахунки технологічних режимів виготовлення форм на змішувачах ХТС. Принципи вибору технологічних режимів виготовлення форм на змішувачах ХТС. Розрахунки показників роботи змішувачів ХТС та суміжного обладнання	2
Тема 7. Принцип імпульсного ущільнення суміші. Переваги та недоліки імпульсного методу формоутворення Фізичні принципи ущільнення формувальної суміші імпульсним методом	2
Тема 8. Конструкції імпульсних формувальних машин. Конструктивна схема імпульсних формувальних машин Привод та розрахункові параметри імпульсних формувальних машин	2
Тема 9. Імпульсні машини на базі формувальних машин струшуючих з підпресовкою. Особливості використання імпульсних машин на базі формувальних машин струшуючих з підпресовкою Конструкція імпульсних машин на базі формувальних машин струшуючих з підпресовкою	4
Тема 10. Технологія ущільнення суміші на імпульсних машинах з підпресовкою. Технологічний процес ущільнення суміші Показники якості ущільнення суміші	4

Тема 11. Технологічні режимами імпульсного ущільнення суміші. Вибір технологічних режимів імпульсного ущільнення суміші Керування процесом ущільнення суміші	4
Тема 12. Схема приводу та управління роботою машин імпульсної формовки. Схеми принципові приводу імпульсних машин Циклограми процесу ущільнення суміші на імпульсних машинах	4
Загальна кількість годин	32

Практичні заняття

Теми практичних/семінарських занять

Кількість годин Вагові
коefficientи *a*

Тема 1. Опис конструкцій лопатевих змішування в ХТС-технологіях. Загальна конструктивна схема лопатевих змішування в ХТС Розрахункові параметри та схема розрахунку лопатевих змішування в ХТС	4	1
Тема 2. Розрахунок технологічних режимів виготовлення ливарних форм в ХТС-процесі Опис технологічних режимів виготовлення ливарних форм в ХТС-процесі Розрахунок процесу по заданим вхідним даним технології форми	4	1
Тема 3. Опис конструкцій машин імпульсної формовки. Схематичне представлення машин імпульсної формовки Схема розрахунку параметрів машин імпульсної формовки, що забезпечують технологічні режими процесу ущільнення	4	1
Тема 4. Розрахунок технологічних режимів виготовлення ливарних форм в процесах імпульсної формовки Опис технологічних режимів виготовлення ливарних форм в процесах імпульсної формовки Побудова циклограми процесу ущільнення суміші на машинах імпульсної формовки	4	1
Загальна кількість годин	16	$\sum_{i=1}^n a_i = 4$

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Контрольні роботи

Контрольні роботи з Сучасні методи виготовлення ливарних форм

Вагові
коefficientи *b*

Тема 1.	1
Тема 2.	1
Загалом	$\sum_{i=1}^n b_i = 2$

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.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення

Кількість годин

Тема 1. Оснастка для виготовлення разових піщаних форм Принципи проектування ливарної оснастки Моделльні плити та стрижньові ящики	3
Тема 2. Виготовлення ливарних форм на струшуючих машинах Конструкції струшуючих машин – схеми принципів Технологія виготовлення форм на струшуючих машинах	3
Тема 3. Виготовлення ливарних форм на пресових машинах Конструкції пресових машин – схеми принципів Технологія виготовлення форм на пресових машинах	3
Тема 4. Виготовлення ливарних форм на струшуючо-пресових машинах Конструкції струшуючо-пресових машин – схеми принципів Технологія виготовлення форм на струшуючо-пресових машинах	3
Тема 5. Виготовлення ливарних форм пісcomedами Конструкції пісcomedів Технологія виготовлення форм з використання пісcomedів	3
Тема 6. Виготовлення ливарних форм для крупногабаритних виливків Особливості виготовлення крупногабаритного литва Виготовлення форм в кесонах по м'якій та твердій постілі	3
Тема 7. Методи ручної формовки Виготовлення форм по роз'ємних та нероз'ємних моделях Виготовлення форм з перекидним болваном Виготовлення форм з підрізкою Виготовлення форм в стрижнях	3
Тема 8. Виготовлення форм на основі рідкорухливих сумішей (РРС) Рідкорухливі суміші Особливості технології виготовлення форм на основі РРС	3
Тема 9. Контроль якості ливарних форми Показники якості ливарних форм Оцінювання якості ливарних форм	3
Тема 10. Формувальні та стрижньові суміші Формувальні суміші Стрижньові суміші	3
Тема 11. Виготовлення стрижнів пісcomedувним методом Схеми принципів конструкції пісcomedувних машин Технологічний процес виготовлення стрижнів на пісcomedувних машинах	3
Тема 12. Виготовлення стрижнів пісcomedострільним методом Схеми принципів конструкції пісcomedострільних машин Технологічний процес виготовлення стрижнів на пісcomedострільних машинах	3
Загальна кількість годин	36

Тематика індивідуальних завдань

Виконання розрахункового завдання передбачає завдання з розробки контурів контролю та регулювання основних плавильних процесів металургійного виробництва. Здобувач обирає конкретну тему в межах загальної тематики за погодженням з викладачем. Обсяг звіту: 8–12 сторінок основного тексту. Звіт має бути оформлений відповідно до типових вимог до розрахункових робіт. Завдання виконується протягом навчальних тижнів і подається на перевірку до заліку.

Теми індивідуального завдання

Тема 1. Розрахунок конструкторсько-технологічних параметрів лопатевих змішувачів

Розрахунок конструкторських параметрів змішувачів неперервної дії

Розрахунок технологічних параметрів змішувачів в лопатевих змішувачах

Тема 2. Розрахунок конструкторсько-технологічних параметрів лопатевих змішувачів в ХТС-технологіях

Розрахунок конструкторських параметрів змішувачів неперервної дії для виготовлення ХТС

Розрахунок технологічних параметрів змішувачів в лопатевих змішувачах ХТС

Тема 3.

Розрахунок технологічних режимів виготовлення ливарних форм в ХТС-процесі

Розрахунок конструкторсько-технологічних параметрів вібраторів

Розрахунок процесу віброущільнення

Тема 4. Особливості проектування ХТС-процесу

Визначення діаметру робочої камери змішувача ХТС

Розрахунки потужності електродвигунів змішувачів ХТС

Тема 5. Конструкції машин імпульсної формовки.

Розробка конструктивної схеми машин імпульсної формовки

Опис роботи приводу машин імпульсної формовки

Тема 6. Особливості роботи приводу машин імпульсної формовки

Побудова пневматичної схеми приводу

Опис роботи приводу та принципу роботи імпульсної камери

Тема 7.

Розрахунок технологічних режимів ущільнення суміші імпульсним методом

Опис технологічних режимів виготовлення ливарних форм в процесах імпульсної формовки

Побудова циклограм процесу ущільнення суміші на машинах імпульсної формовки

Тема 8. Алгоритми розрахунків параметрів імпульсного процесу ущільнення суміші

Розрахунки наповнюваної рамки

Розрахунки зусилля пресування

Загальна кількість годин

36

Неформальна освіта

Здобувач має можливість перезарахувати окремі теми або курс шляхом: проходження професійних курсів чи тренінгів, онлайн-освіти, професійних стажувань, у сфері, що відповідає навчальним цілям дисципліни.

Для зарахування необхідно надати: сертифікат (електронний або друкований) про проходження курсу/стажування, опис програми тренінгу із зазначенням змісту тем, обсягу та тривалості.

Література та навчальні матеріали

Основна 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. 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>
3. Методичні вказівки до виконання практичних та самостійних робіт з навчальної дисципліни «Сучасні методи виготовлення ливарних форм», для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка / Укл. Дьомін Д. О. – Харків, НТУ «ХПІ», 2025. – 16 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/91746>

Додаткова література

1. 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>
2. Методичні вказівки до виконання практичних та самостійних робіт з навчальної дисципліни «Сучасні методи розрахунку ливникових систем», для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка / Укл. Дьомін Д. О. – Харків, НТУ «ХПІ», 2025. – 20 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/91740>

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо відповідно до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (практичні роботи), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з заліком), k_4
0,4	0,2	0,2	0,2

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \Pi k \cdot k_4,$$

де: Π – середньозважена середня оцінка за поточний контроль,
 I – оцінка за виконання індивідуального завдання,
 K – середньозважена оцінка за контрольні роботи,
 Πk – оцінка за підсумковий контроль.

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot a_1 + \Pi_2 \cdot a_2 + \dots + \Pi_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^4 a_i},$$

де: a_i – ваговий коефіцієнт за практичне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1}{\sum_{i=1}^2 b_i},$$

де: b_i – ваговий коефіцієнт за контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (Π , K , I , ...))

Шкала оцінювання

виставляються за 100-бальною шкалою згідно з положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої О з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

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

Здобувач вищої освіти 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

30.06.2025

Дата погодження, підпис



Завідувач кафедри
Ольга Пономаренко

30.06.2025

Дата погодження, підпис



Гарант ОП
Дмитро ДЬОМІН