



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Приводи ливарних машин

Шифр та назва спеціальності
G10 – Металургія

Спеціалізація
–

Освітня програма
Технології та обладнання ливарного виробництва

Рівень освіти
Перший (бакалаврський)

Семестр
6

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@khpi.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 «Приводи ливарних машин» спрямований на ознайомлення студентів з конструкціями та принципами дії приводів, що використовуються в ливарному обладнанні, елементами управління приводами та відповідною апаратурою.

Мета та цілі дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є придбання знань в області приводів ливарного обладнання, раціонального вибору принципових схем приводів в залежності від типу приводу, технічних засобів, що входять до комплектації приводів, принципів дії приводів для різних технологічних процесів в ливарних цехах та керування ними задля забезпечення виконання технологічних операцій по ділянках ливарного цеху.

Формат занять

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

Компетентності

ЗК 2. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
ЗК 3. Здатність самостійно вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 4. Здатність працювати в команді
ЗК 7. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК 11. Здатність здійснювати безпечну діяльність, прагнути до збереження навколишнього середовища.
ЗК 12. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК 13. Здатність приймати обґрунтовані рішення
ЗК 16 Здатність працювати з інформацією: знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для вирішення професійних завдань у галузі металургії.
СК 2. Здатність вирішувати типові інженерні завдання відповідно до спеціалізації.
СК 4. Здатність застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей.
СК 8. Усвідомлення контекстів, в яких можуть бути застосовані знання металургії (наприклад, управління процесами та обладнанням, менеджмент, розробка технології тощо)
СК 10. Усвідомлення характеристик специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів відповідної спеціалізації.
СК 14. Здатність забезпечувати якість продукції
СК 22. Здатність обирати технологічне обладнання та технологію виробництва продукції заданої якості

Результати навчання

РН 02. Знання і розуміння інженерних наук, що лежать в основі спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, у тому числі достатня обізнаність в їх останніх досягненнях.
РН 03. Передові знання принаймні за однією зі спеціалізації в металургії.
РН 04. Вміння виявляти, формулювати і вирішувати типові та складні й непередбачувані інженерні завдання і проблеми відповідно до спеціалізації, що включає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір і використання відповідних обладнання, інструментів та методів, застосування інноваційних підходів
РН 07. Вміння здійснювати пошук літератури, консультуватися і критично використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.
РН 10. Розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації
РН 11. Вміння поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань відповідної спеціалізації металургії.
РН 15. Готовність до подальшого навчання з високим рівнем автономності.
РН 16. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту металургії
РН 26. Вміння аналізувати і керувати факторами, які впливають на технологічні процеси виготовлення, структуру та властивості литих виробів.
РН 28. Розуміння конструкцій та принципів дії основних елементів ливарного устаткування.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 24 год., практичні роботи – 24 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних

дисциплін: «Обладнання ливарного виробництва». «Основи автоматичного управління», «Сучасні методи формоутворення у ливарному виробництві», «Ресурсозберігаючі технології в ливарному виробництві»

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 Типи та загальна характеристика приводів Приклади використання приводів в обладнанні ливарного виробництва	2
Тема 2. Силові елементи електропривода Двигуни змінного струму Двигуни постійного струму Електромагнітні силові пристрої	2
Тема 3. Динаміка електропривода та вибір потужності двигуна Перехідні процеси в електроприводах Втрати енергії в двигунах Вибір потужності двигуна	2
Тема 4. Керування електроприводами Релейно-контактне керування Схеми захисту двигунів Автоматичне та програмне керування двигунами	2
Тема 5. Загальні конструкції пневмоприводів Елементи пневмопривода Контрольно-регулююча апаратура Принципи розрахунку пневмопривода	2
Тема 6. Динаміка та регулювання швидкості пневмоприводу Термодинамічні процеси в пневмоприводі Динамічний розрахунок одно- та двостороннього пневмоприводу Керування пневмоприводом	2
Тема 7. Загальні конструкції гідроприводів Основні складові гідроприводу Область застосування гідроприводів Приклади застосування гідроприводу в обладнанні ливарного виробництва	2
Тема 8. Елементи гідроприводу Робоча рідина Гідронасоси Гідродвигуни	2
Тема 9. Динаміка гідроприводу Динаміка та розрахунок насосного гідропривода Динаміка та розрахунок акумуляторного гідропривода Гідравлічний удар	2
Тема 10. Регулювання швидкості гідроприводу	2

Гідропривод з мультиплікатором Принципи регулювання швидкості та конструкції, що їх реалізують		
Тема 11. Керування гідроприводом	2	
Розподільники Контрольовано-регулююча гідроапаратура Автоматичне розвантаження гідроприводу		
Тема 12. Гідроприводи для різного ливарного обладнання	2	
Гідропривод в процесах формовки та вибивки Гідропривод в машинах спеціальних видів литва		
Загальна кількість годин	24	

Практичні заняття

Теми практичних/семінарських занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти a_i
Тема 1. Загальна характеристика приводів	3	1
Визначення типу приводу по енергоносію Вибір доцільного типу приводу по типу ливарного обладнання		
Тема 2. Динаміка електроприводу	3	1
Опис перехідних процесів в електродвигунах Вибір потужності електродвигуна		
Тема 3. Керування електроприводами	3	1
Побудова релейно-контактної схеми керування Визначення схеми автоматичне та програмного керування		
Тема 4. Конструкція пневмоприводу	3	1
Опис складу контрольно-регулюючої апаратури пневмопривода Алгоритм розрахунку пневмопривода		
Тема 5. Динамічний розрахунок пневмоприводу	3	1
Алгоритм динамічного розрахунку пневмопривода Побудова схем керування пневмоприводом		
Тема 6. Конструкція гідроприводу	3	1
Підбір гідроприводу по технологічному процесу та обладнанню Опис елементів гідроприводу		
Тема 7. Динаміка гідроприводу	3	1
Алгоритм розрахунку насосного гідропривода Алгоритм розрахунку акумуляторного гідропривода		
Тема 8. Керування гідроприводом	3	1
Визначення принципів регулювання швидкості Підбір контрольовано-регулюючої гідроапаратури		
Загальна кількість годин	24	$\sum_{i=1}^n a_i = 8$

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Контрольні роботи

Тема. Електропривод

1

1. Які бувають типи електроприводів
2. В чому полягають переваги та недоліки різних типів електроприводів
3. Що таке двигуни змінного струму
4. Що таке двигуни постійного струму
5. Що таке електромагнітні силові пристрої
6. В залежності від чого обирається тип електродвигуна
7. Що таке перехідні процеси в електроприводах
8. Чим обумовлені перехідні процеси в електродвигунах
9. Як математично описуються перехідні процеси в електродвигунах
10. Чим обумовлені втрати енергії в двигунах
11. На основі чого та як здійснюється вибір потужності двигуна
12. Що таке релейно-контактне керування електроприводом
13. З яких елементів складаються релейно-контактні схеми керування
14. Які бувають схеми автоматичного керуванням двигунами
15. В чому полягають особливості програмного керуванням двигунами
16. В чому різниця між автоматичним та програмним керуванням двигунами
17. Що таке автоматичне керування в функції шляху
18. Що таке автоматичне керування в функції часу
19. В чому полягає принцип захисту двигунів та якими схемами він забезпечується
20. В якому обладнанні ливарного виробництва використовуються електродвигуни

Тема. Пнеumo- та гідропривод.

1

1. З яких основних елементів складається пневмопривод
2. Що відноситься до контрольно-регулюючої апаратури пневмоприводу
3. В чому полягає принцип розрахунку пневмопривода
4. Що відноситься до термодинамічних процесів в пневмоприводі
5. Як здійснюється динамічний розрахунок одностороннього пневмоприводу
6. Як здійснюється динамічний розрахунок двостороннього пневмоприводу
7. Як здійснюється керування пневмоприводом
8. Що є основними складовими гідроприводу
9. Чим обумовлено вибір гідроприводу
10. Які приклади застосування гідроприводу в обладнанні ливарного виробництва
11. Що є робочою рідиною в гідроприводі та з яким тиском працює гідропривод в ливарних цехах
12. Яка конструкція та принцип дії гідронасосів
13. Яка конструкція та принцип дії гідродвигунів
14. Як здійснюється розрахунок насосного гідропривода
15. Як здійснюється розрахунок акумуляторного гідропривода
16. Що таке гідравлічний удар та внаслідок чого він виникає
17. Яка конструкція та принцип дії гідроприводу з мультиплікатором
18. В чому полягає принципи регулювання швидкості гідропривода
19. В якому обладнанні лиття в разові форми використовується гідропривод
20. В якому обладнанні спеціальних видів литва використовується гідропривод

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. Режим роботи ливарних машин Графіки силових режимів роботи машин Графіки швидкісних режимів роботи машин	4
Тема 2. Електроприводи: пуск та гальмування асинхронних двигунів Діаграма пуску асинхронного двигуна з фазовим ротором Гальмівні характеристики асинхронних двигунів	4
Тема 3. Електроприводи: регулювання швидкості обертання асинхронних двигунів Схема зміни числа пар полюсів фазової обмотки асинхронного двигуна Способи включення обмоток статора двошвидкісного двигуна	4
Тема 4. Пневмопривод: особливі конструкції та елементи Діафрагменні камери Підсилювачі та перетворювачі	4
Тема 5. Пневмопривод: лінії зв'язку Трубопроводи Апаратура для підготовки повітря	4
Тема 6. Пневмопривод ударної дії Конструкція пневмоприводу Графік швидкості поршня за різних перетинах трубопроводу	4
Тема 7. Гідропривод: виготовлення гідроциліндрів Матеріали основних конструктивних складових гідроциліндрів Матеріали та конструкції ущільнювачів	4
Тема 8. Гідропривод: лінії зв'язку Трубопроводи Способи монтажу гідроапаратури	4
Тема 9. Гідропривод: методи підвищення ефективності Основні показники ефективності Підвищення ефективності на прикладі приводу машин литва під тиском	4
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.

Тема 1. Силові елементи електропривода

Опис конструкцій та принципів дії двигунів змінного та постійного струму

Опис конструкцій та принципів дії електромагнітних силових пристроїв

Тема 2. Динаміка електропривода та вибір потужності двигуна

Визначення перехідних процесів в електроприводах

Вибір потужності двигуна

Тема 3. Керування електроприводами

Побудова релейно-контактних схем керування

Побудова схем автоматичного та програмного керування двигунами

Тема 4. Конструкції пневмоприводів

Підбір елементів та контрольно-регулюючої апаратури пневмопривода

Розрахунок пневмопривода на прикладі систем дозування формувальної та стрижньової суміші

Тема 5. Динаміка швидкості пневмоприводу

Динамічний розрахунок одностороннього пневмоприводу

Динамічний розрахунок двостороннього пневмоприводу

Тема 6. Регулювання швидкості пневмоприводу

Опис термодинамічних процесів у пневмоприводі

Схеми принципів керування пневмоприводом

Тема 7. Конструкція гідроприводу

Принцип підбору гідроприводу по технологічному процесу та обладнанню

Підбір елементів гідроприводу

Тема 8. Регулювання швидкості гідроприводу

Розрахунок гідроприводу з мультиплікатором

Шляхи та засоби регулювання швидкості

Тема 9. Керування гідроприводом

Підбір контрольовано-регулюючої гідроапаратури

Розробка схеми автоматичного розвантаження гідроприводу

Загальна кількість годин

36

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Автоматизовані системи управління: навч. посіб. / Д. О. Дьомін, П. С. Пензєв. – Харків: ТОВ "ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР ГРУП", 2024. – 130 с.
2. 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>
3. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу «Автоматизація ливарного виробництва», для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка / Укл. Дьомін Д. О., Пензєв П. С. – Харків, НТУ «ХП», 2025. – 16 с.
4. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Автоматизація ливарного виробництва», для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка / Укл. Дьомін Д. О., Пензєв П. С. – Харків, НТУ «ХП», 2025. – 42 с.

Додаткова література

1. FORMATRICE BRAP6 A PESTELLI MULTIPLI. Режим доступу:

<https://www.belloi.it/impianti.php?id=12>

2. Kastengebundene Formmaschinen und anlagen. Режим доступу:

<https://www.wagner-sinto.de/produkte/kastengebundene-formmaschinen-und-anlagen/>

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	0,4	0	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,

Π_k – оцінка за підсумковий контроль.

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

де: a_i – ваговий коефіцієнт за практичне заняття.

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

де: b_i – ваговий коефіцієнт за контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (Π , K , I ,...) 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 O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

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

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
Тетяна БЕРЛІЗОВА