

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра Ливарне виробництво
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

**КОМПЛЕКС НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ДИСЦИПЛІНИ**

Автоматизація ливарного виробництва
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти другий (магістерський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 13 «Механічна інженерія»
(шифр і назва)

спеціальність 131 «Прикладна механіка»
(шифр і назва)

освітня програма Прикладна механіка
(назви освітніх програм спеціальностей)

вид дисципліни вибіркова
(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

форма навчання денна
(денна / заочна/дистанційна)

Харків – 2023 рік

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва показників	Характеристика
Повна назва дисципліни	Автоматизація ливарного виробництва
Викладацький склад	
Спеціальність	131 «Прикладна механіка»
Освітня програма	Прикладна механіка
Кількість годин	180 год
Кредити ECTS	6,0
Опис	<p>В рамках курсу потрібно :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формулювання вимог до якісних показників нових і удосконалених існуючих ливарних сплавів. 2. Планування експерименту й оптимізація кількості реальних дослідних плавок. 3. Проведення реальної дослідної плавки на основі результатів планування експерименту. 4. Володіння методами перевірки вимірювальної апаратури. 5. Управління автоматичними системами. 6. Використання найбільш відомих засобів вимірювання параметрів ливарних процесів. 7. Застосовування автоматизації елементарних пристроїв <p>Мета вивчення дисципліни – підготувати фахівця для роботи в сучасних ливарних цехах, оснащених автоматичним обладнанням та автоматичними лініями, навчити застосуванню на практиці теоретичних знань розробки системавтоматичного регулювання технологічними процесами.</p> <p style="text-align: center;">Методи навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Читання лекцій. - Проведення лабораторних занять. - Індивідуальні консультації. - Проробка завдань самостійно студентами. - Рубіжний контроль. - Залік -
Тип дисципліни	Обов'язкова
Підсумковий контроль	Залік у 1 семестрі

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра _____ «Ливарного виробництва» _____

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної комісії _____ «Прикладна механіка» _____
(назва комісії)

_____ Олександр ПЕРМЯКОВ
(підпис) (ініціали та прізвище)

«_____» _____ 2023 _____ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Автоматизація ливарного виробництва

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____

галузь знань _____ 13 Механічна інженерія _____
(шифр і назва)

спеціальність _____ 131 Прикладна механіка _____

спеціалізація _____ 131-09 Комп'ютеризоване ливарне виробництво,
художнє та ювелірне литво _____

вид дисципліни _____ Профільований пакет дисциплін 09
"Комп'ютеризоване ливарне виробництво, художнє та ювелірне литво"

форма навчання _____ денна _____

Харків – 2023 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни

Автоматизація ливарного виробництва

(назва дисципліни)

Розробники:

___старший викладач___
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

___ Пензєв П.С.
(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

«Ливарного виробництва»

Протокол від «_27_»_06_2023 року № 11

Завідувач кафедри «Ливарного виробництва»

(підпис)

Акімов О.В.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ


Шифр та назва освітньої програми _____ 13 Прикладна механіка _____

Кафедра _____ «Ливарного виробництва» _____
(назва кафедри на якій викладається дисципліна)

Гарант ОП _____
(ПІБ)

(Підпис, дата)

Завідувач кафедрою _____ Олег АКИМОВ _____
(ПІБ)



(Підпис, дата)

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис голови НМК (для дисциплін загальної підготовки та дисциплін професійної підготовки за спеціальністю) або завідувача випускової кафедри (для дисциплін професійної підготовки зі спеціалізації, якщо РПНД розроблена не випусковою кафедрою)

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета та цілі дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є придбання знань в галузі автоматизації обладнання ливарного виробництва, раціонального вибору принципових схем автоматизації виробничих процесів, принципів роботи приладів та устаткування і створення на їх основі автоматизованих систем.

Компетентності

ЗК1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.

ЗК2. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК3. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК5. Здатність розробляти та управляти проектами.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК3. Застосування відповідних методів і ресурсів сучасної інженерії на основі інформаційних технологій для вирішення широкого кола інженерних задач із застосуванням новітніх підходів, методів прогнозування з усвідомленням інваріантності розв'язків.

Результати навчання

РН3 Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні.

РН4 Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації.

РН10 Вести пошук необхідної інформацію в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.

РН17 Продемонструвати знання організації, функціонування, технічного та програмного забезпечення інформаційно-вимірювальних комп'ютеризованих систем в наукових дослідженнях механічних систем та процесів

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Вступ до фаху	Системи CAD/CAM/CAE в ливарному виробництві
Формувальні матеріали та суміші	Фізико - хімічні основи ливарного виробництва
Обладнання ливарного виробництва	Технології та обладнання спеціальних видів лиття
Ливарні сплави та технології плавки	Засоби автоматизації в ливарному виробництві
Ресурсозберігаючі технології в ливарному виробництві	Системи та засоби автоматизованого проектування в ливарному виробництві

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	180/6	80	100	48	16	16	КР	2	1	-

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 44 (%):

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Порядковий № заняття	Види навчальних заняття (Л; ЛЗ; ПЗ; С; М)	Кількість годин	Номери семестрів. Найменування тем і питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу студентам	Інформаційно-методичне забезпечення
1	2	3	4	6
1	Л1	2	<p style="text-align: center;">Модуль № 1</p> <p>Контроль технологічних параметрів у ливарному виробництві</p> <p>Знання принципу контролю технологічних параметрів</p>	1, 3, 7
	СРС	2		
2	Л2	4	<p>Метрологічні характеристики засобів вимірювання. Побудова схем контролю технологічних параметрів, точність та надійність засобів контролю</p> <p>Знання характеристик засобів вимірювання</p>	2, 4, 8
	СРС	2		
3	Л4	4	<p>Побудова схем вимірювальних пристроїв та підбір елементів вимірювальних схем</p> <p>Вміння будувати схеми вимірювальних приладів</p>	1, 3, 4, 7
	СРС	2		
4	ПЗ1	7		

5	Л4	4	Технологія монтажу засобів вимірювань та засобів контролю технологічних параметрів Володіння навиками проектування систем автоматизації	4, 7, 9, 10
	СРС	2		
6	ПЗ2	6		
7	Л5	2	Технічні засоби управління технологічними процесами у ливарному виробництві	9,11
	СРС	4		
8-9	Л6	6	Засоби автоматизації в схемах управління приводами ливарного обладнання. Знання засобів автоматизації та їх характеристик	1, 4, 6, 10
	СРС	2		
10	ПЗ3	6		
11	Л7	2	Схеми, конструкції, технічні характеристики, розрахунок основних елементів схем управління Вміння будувати схеми управління	2,6,7
	СРС	2		
	М1		Модульна контрольна № 1	
			Модуль № 2	

12-13	Л8	4	<p>Засоби автоматизації в схемах технологічного контролю</p> <p>Побудова схем технологічного контролю</p> <p>Знання засобів автоматизації Володіння навиками проектування систем технологічного контролю</p>	1, 2, 10, 11
14	Л9	4	<p>Локальні схеми автоматизації. Головні принципи розробки схем дистанційного та автоматичного управління технологічним обладнанням</p> <p>Розробка схем дистанційного управління</p> <p>Знання принципів розробки схем дистанційного управління</p> <p>Володіння навиками розробки схем дистанційного управління</p>	1, 3, 4, 5
15-16	Л10	6	<p>Принципи монтажу схем електро-, пневмо – та гідроприводу</p> <p>Монтаж схем електро-, пневмо- та гідроприводу</p> <p>Знання принципів монтажу схем приводів</p> <p>Володіння навиками монтажу приводів</p>	8, 9, 11
17	ПЗ4	6		

18	Л11	4	Основи обладнання із засобами експлуатації автоматизації	4, 7, 9, 10
	СРС	4	Знання основ експлуатації обладнання	
19	ПЗ5	7		
	М2		Модульна контрольна робота № 2	5, 8, 10
Усього		180		

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Порядковий № зан.	Види навчальн. Занять /Л; ЛЗ;ПЗ;С/	Кількість годин	Номери семестрів, найменування тем і питань кожного заняття. Завдання на самостійну тему.
4	ПЗ1	7	Класифікація елементів автоматичних систем за призначенням. Класифікація датчиків
6	ПЗ2	6	Контактні та безконтактні логічні елементи
10	ПЗ3	6	Автоматизація розподілу формувальної суміші по бункерах
17	ПЗ4	6	Автоматизація вибивки виливків з форм

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	20
2	Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять	20
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	10
4	Виконання індивідуального завдання:	40
5	Інші види самостійної роботи	10
	Разом	100

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- Модульні контрольні роботи (тести, індивідуальні завдання);
- Практичні заняття;
- Лабораторні роботи,
- Екзамен.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Модуль 1. Засоби вимірювання та контролю.

Модуль 2. Схеми автоматизації.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Контрольні роботи	Практичні заняття	КР (КП)	РГЗ	Індивідуальні завдання	Тощо	Іспит	Сума
...20..	...20	40....	-	-	-	20	100

Поточне тестування та самостійна робота									Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T12	T13	T14	T15	100
1	2	2	5	5	1	2	2	5	
T6	T7	T8	T9	T10	T16	T17	T18	T19	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	
T11					T20	T21			
10					10	10			

T1, T2, ... – номери тем змістових модулів.

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЄКТС

Рейтингова Оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	<ul style="list-style-type: none"> - Глибоке знання навчального матеріалу, що містяться в основних і додаткових літературних джерелах; - вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; - вміння проводити теоретичні розрахунки; - відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні; - вміння вирішувати складні практичні задачі. 	Відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82-89	B	Добре	<ul style="list-style-type: none"> - Глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу, - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити 	Відповіді на запитання містять певні неточності ;

			теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати складні практичні задачі.	
75-81	С	Добре	- Міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати практичні задачі.	- невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач.
64-74	Д	Задовільно	- Знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; - вміння вирішувати прості практичні задачі.	Невміння давати аргументовані відповіді на запитання; - невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; - невміння вирішувати складні практичні задачі.
60-63	Е	Задовільно	- Знання основних фундаментальних положень - вміння вирішувати найпростіші практичні задачі.	Незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля; - невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35-59	ФХ (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	Додаткове вивчення матеріалу може бути виконане в терміни, що передбачені навчальним планом.	Незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати прості практичні задачі.

1-34	F (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	-	<ul style="list-style-type: none"> - Повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - незнання основних фундаментальних положень; - невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач
------	---	--------------	---	---

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Дьомін Д.О. Технічні засоби автоматизації у ливарному виробництві. Електронний конспект лекцій, 2000.
2. Логічні елементи. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Автоматизація ливарного виробництва», ХПІ, 1986

(надається перелік складових навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та посилання на сайт, де вони розташовані)

Навчальний контент, плани практичних занять, індивідуальні завдання, кейси поточних та підсумкового контролю, завдання для комплексної контрольної роботи розміщені на сайті кафедри:

<http://web.kpi.kharkov.ua/lv/>

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1	Дьомін Д.О. Технічні засоби автоматизації у ливарному виробництві. Електронний конспект лекцій, 2000
2	Логічні елементи. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Автоматизація ливарного виробництва», ХП, 1986

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

<http://archive.kpi.kharkov.ua/>

<http://repository.kpi.kharkov.ua/>

<http://web.kpi.kharkov.ua/lv/>

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ХАРКІВСЬКИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра Ливарне виробництво
Спеціальність 131 «Прикладна механіка»
Освітня програма Прикладна механіка
Форма навчання денна
Навчальна дисципліна Автоматизація ливарного виробництва
Семестр 1

КОМПЛЕКС ЗАДАЧ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОМУ КОНТРОЛЮ

**Перелік питань, що виносяться на модульний контроль
Модуль 1**

1. Загальні відомості та основні характеристики датчиків.
2. Класифікація датчиків.
3. Датчики: контактні, реостатні, вугільні, тензодатчики, потенціометричні.
4. Датчики: індуктивні, індукційні, ємкісні, п'єзо-, тахогенератори, Холла, сельсини, феродинамічні.
5. Безконтактний кінцевий вимикач.
6. Основні характеристики та область застосування реле.
7. Класифікація реле.
8. Реле змінного струму.
9. Стабілізатор напруги (вугільний датчик).
10. Кроковий шукач.
11. Дистанційні передачі: на сельсинах, на феродинамічних датчиках, індукційні.
12. Контактні логічні елементи: «Повторення», «Не», «Лі», «І», «Заборона», «Ніні», «Пам'ять».
13. Безконтактні логічні елементи: «Не», «Шеффера», «Пірса», «Пам'ять», «Лі», «І».
14. Ввімкнення електричного двигуна на тиристорах.
15. Класифікація автоматичних ліній по способу виготовлення виливків.
16. Класифікація ливарних конвеєрів по ступеню автоматизації агрегатів.
17. Основні елементи автоматичних ліній та їх призначення.
18. Поточні механізовані лінії формовки.
19. Поточні лінії виготовлення стержнів.
20. Види поточних ліній.
21. Схеми формувальних ліній.

Модуль 2

1. Основні принципи автоматизації сумішоприготувальних установок.
2. Автоматизація бігунів 112.
3. Система попередньої калькуляції.
4. Система кінцевого стану.
5. Автоматизація бігунів 115.
6. Розподіл формувальної суміші по бункерах (послідовна, примусова схеми).
7. Розподіл формувальної суміші (оптимальна схема).
8. Розподіл формувальної суміші по бункерах за допомогою мікропроцесорів.
9. Автоматизація підготовки шихтових матеріалів. Автоматизований набір шихти (візок).
10. Принципи автоматизації електродугових печей.
11. Автоматичний регулятор РМД.
12. Автоматичний регулятор БЕЕР.
12
13. Автоматичний регулятор на тиристорах.
14. Автоматизація режиму плавки на індукційних печах промислової частоти.
15. Автоматизація режиму плавки на індукційних печах високої частоти.
16. Захист тигля індукційної печі від прогару.
17. Роль коефіцієнту потужності в індукційних печах.
18. Автоматизація розливки рідких металів. Установки I, II та III групи.
19. Автоматизація вибивки відливків (система трьох штовхачів). Автоматизація вибивки відливків (система п'яти штовхачів).
20. Автоматизація печей опору (дросельний варіант).
21. Автоматизація печей опору (тиристорний варіант)