

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

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

**КОМПЛЕКС НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ДИСЦИПЛІНИ**

Системи CAD/CAM/CAE в ливарному виробництві
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
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 професійна підготовка
(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	Системи CAD/CAM/CAE в ливарному виробництві
Викладацький склад	
Спеціальність	131 «Прикладна механіка»
Освітня програма	Прикладна механіка
Кількість годин	90 год
Кредити ECTS	3,0
Опис	<p style="text-align: center;">В рамках курсу :</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:</p> <p>особливості організації проектно–конструкторської та виробничої діяльності на сучасному підприємстві; нову технологію конструювання, яка базується на сучасних методах комп’ютерної графіки; моделі та алгоритми геометричного моделювання; існуючі підходи до автоматизації технологічного проектування та підготовки виробництва; структурні та функціональні особливості сучасних CAD/CAM/CAE -систем.</p> <p>вміти:</p> <p>організувати процес створення єдиного інформаційного простору функціонування підприємства; впроваджувати безпаперові технології проектування, що відповідають вимогам міжнародних стандартів; виконувати розробку нових та адаптацію існуючих систем автоматизації проектування для вирішення конкретних задач підприємства; використовувати сучасні досягнення комп’ютерної графіки та геометричного моделювання при автоматизованому проектуванні; здійснювати інтеграцію систем автоматизації проектування з автоматизованими системами технологічної підготовки виробництва, а також інженерного аналізу та моделювання; виконувати розробку керуючої інформації для програмно-керованого обладнання. тощо) на властивості елементів автоматички.</p> <p>Мета вивчення дисципліни – дослідження, розробка та практичне застосування сучасних інформаційних технологій в галузі проектування та виробництва складних наукоємних виробів на основі CAD/CAM/CAE-систем.</p> <p>Методи навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Модульні контрольні роботи (тести, індивідуальні завдання); - Практичні заняття; - Лабораторні роботи - Залік.

Тип дисципліни	Основна
Підсумковий контроль	Залік у 8 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

Системи CAD/CAM/CAE в ливарному виробництві

рівень вищої освіти _____ перший _____

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 _____ професійна підготовка _____

форма навчання _____ денна _____


Харків – 2023 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни _____ Системи САD/САМ/САЕ
в ливарному виробництві _____

Розробники:

____ старший викладач
(посада, науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

____ Пензев 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» _____  _____ 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

Вивчення студентами теоретичних та практичних засад побудови і методології розробки систем автоматизації проектування (САПР); знайомство з сучасними САПР, що використовуються в металургійній та машинобудівній галузях промисловості.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Вступ до фаху	Системи та засоби автоматизованого проектування 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 ЛВ
Ресурсозберігаючі технології 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
8	90/3	40	50	20	10	10	Р	2	8	

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	Модуль № 1 Лекція No1 Роль систем CAD/CAE у вирішенні потреби керування якістю відливок. Тенденції та досвід керування якістю відливок	1, 3, 7
	СРС	2		
2	Л2	4	Лекція No2 Системи CAD, існуючі в ливарному виробництві. Класифікація та основні функціональні можливості системи AUTOCAD	2,4,8
	СРС	2		

3	ЛЗ	4	Лекція No3 Системи CAD легкого рівня: КОМПАС, Базис, AUTOCAD і Mechanical Desktop, CADdy++, VERSACAD, CadKey, Personal Designer, VISUALCADD. Функціональні можливості «CAD систем» легкого рівня. Основні недоліки CAD систем «легкого» рівня.	1, 3, 4, 7
	СРС	2		
4	ПЗ1	7		
5	Л4	4	Лекція No4 Системи CAD «середнього» рівня: SolidWorks (SolidWorks Inc.), SolidEdge (Intergraph), Cimatron (Bee- pitron). Pro/LUNIOR, PT/Modeler Engineer (Parametric Technology, PRE-LUDE DESIGN (Matra Division), Anvil Express, I-DEAS Artisan Series.	4, 7, 9, 10
	СРС	2		
6	ПЗ2	6		
7	Л5	2	Лекція No5 CAD системи «високого» рівня: Unigraphics (EDS), Pro/Engineer (Parametric Technology) + CADD5 (Computervision), Catia (IBM/Dassault), Euclid (Matra Division), I/EMS (Intergraph), PE/SolidDesigner (Hewlett-Packard), Anvil 5000, I-DEAS Master Series, ADAMS, ALIAS, DUST- 5.	9,11
	СРС	4		
8-9	Л6	6	Лекція No 6 Структура взаємовідносин між комп'ютерними системами на різних етапах життєвого циклу відливок	1, 4, 6, 10
	СРС	2		

10	ПЗЗ	6		
11	Л7	2	Лекція No 7 CAD/CAM/CAE для автоматизації проектування, аналізу та технологічної підготовки відливок, аналізу процесів литва та характеристик відливок.	2,6,7
	СРС	2		
	М1		Модульна контрольна № 1	
			Модуль № 2	
12-13	Л8	4	Лекція No 8. Принципи будівництва та використання CAD/CAM/CAE систем у ливарному виробництві	1, 2, 10, 11
	СРС	4		
14	Л9	4		1, 3, 4, 5

	СРС	4	Лекція No 9 Принципи і структура будівництва автоматизованої системи аналізу та керування якістю відливок.	
15-16	Л10	6	Лекція No 10 ППП виробництва СНГ («Полігон») та їх недоліки.	8,9,11
	СРС	4		
17	ПЗ4	6		
18	Л11	4	Лекція No 11 САМ/SIM системи у ливарному виробництві	4,7,9,10
	СРС	4		
19	ПЗ5	7		
20	Л12	3	Лекція No 12 PDM/ PDF системи у ливарному виробництві	5, 8, 10
	СРС	4	Засвоїти матеріал лекції. Вивчити конструкцію та принцип дії регуляторів прямої і непрямої дії.	

21	Л13	3	Модульна контрольна робота № 2	4, 8-11
	СРС М2	4		
Усього		18		
о		0		

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 та основні функції системи AUTOCAD
6	ПЗ2	6	Використання можливостей «CAD систем» легкого, середнього і високого рівня
10	ПЗ3	6	Вивчення основ моделювання технологічних процесів литва на системах САЕ..
17	ПЗ4	6	Практичне використання САМ/SIM системи у ливарному виробництві
19	ПЗ5	7	Практичне використання PDM/ PDF системи у ливарному виробництві

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

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Модульні контрольні роботи

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Виконання контрольних робіт	1-13

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- Модульні контрольні роботи (тести, індивідуальні завдання);
- Практичні заняття;
- МКР
- Залік.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Модуль 1. CAD/CAE системи та їх класифікація.

Модуль 2. Принципи будівництва та використання CAD/CAM/CAE систем у ливарному виробництві.

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 теоретичні розрахунки; 	Відповіді на запитання містять певні неточності;

			- 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	FX (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	Ф (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	-	- 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. Руденко П. О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні: навч. посіб. К. : Вища шк., 2013
2. Збожна О. М.; Основи технології: навчальний посібник Київ : Кондор, 2011. - 498 с
3. Колесніков В.О., Коровін Я.В., Савченко Є. Перспективи використання 3D-принтерів // Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Економічні, екологічні та соціальні проблеми вугільних регіонів СНД», 20 квітня 2012 р. - С. 338 -341.
4. Зленко М., Забеднов П. Адитивні технології у дослідному ливарному виробництві. Технології лиття металів та пластмас з використанням синтез-моделей та синтез-форм [Електронний ресурс]. Системи та технології.
5. А.С.Шалумов, С.І.Нікішкін. Введення у CALS – технології: Навчальний посібник. Килимів: КДТА, 2002. - 137 с.
6. Судів Є.В. CALS-технології чи інформаційна підтримка життєвого циклу виробу, PCWeek/RE, No45 (169), 17-23 листопада, 1998г.
7. Тимченко О.О. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів. Підручник – Київ: Лібідь, 2004. – 288 с.

(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	Руденко П. О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні: навч. посіб. К. : Вища шк., 2013

Допоміжна література

--	--

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 Системи CAD/CAM/CAE в ливарному виробництві
Семестр 8

КОМПЛЕКС ЗАДАЧ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОМУ КОНТРОЛЮ

Перелік питань, що виносяться на МКР:

1. CAD системи початкового рівня.
2. Можливості CAD системи КОМПАС
3. Можливості CAD системи Базис
4. Можливості CAD AUTOCAD
5. CAD система Mechanical Desktop та її можливості
6. CAD система CADdy++ можливості та сфера застосування
7. CAD система VERSACAD та її можливості
8. Загальна характеристика CAD системи CadKey
9. Можливості CAD системи Personal Designer
10. CAD система VISUALCADD , переваги та недоліки.
11. CAD системи середнього рівня, можливості та застосування
12. Загальна характеристика пакету SolidWorks (SolidWorks Inc.)
13. CAD система SolidEdge (Intergraph), переваги і недоліки
14. Загальна характеристика CAD системи Cimatron (Bee- pitron).
15. Переваги і недоліки CAD системи Pro/LUNIOR
16. Застосування CAD системи PT/Modeler Engineer (Parametric Technology), переваги і недоліки
17. Можливості CAD системи PRE-LUDE DESIGN (Matra Division)
18. Загальна характеристика пакету Anvil Express
19. CAD система I-DEAS Artisan Series.
20. CAD системи «високого» рівня
21. Можливості CAD системи Unigraphics (EDS)
22. Можливості CAD системи Pro/Engineer (Parametric Technology)
23. Системи автоматизованого інженерного аналізу.
24. Програмний комплекс ANSYS.
25. Програмний комплекс MSC/NASTRAN, UAI/NASTRAN.
26. Призначення PDM – систем.
27. Моделювання ливарних процесів з використанням можливостей MAGMASOFT.
28. Застосування PROCAST при проектуванні технологічних процесів
29. Застосування можливостей AFS SOLIDIFICATION SYSTEM(3-D) при проектуванні технологій лиття
30. Застосування FLOW-3D при моделюванні ливарних процесів
31. Можливості системи ПППІ ПОЛІГОН при моделюванні ливарних процесів
32. Можливості програми LVMFlow.

Залік

Рейтинг дисципліни складається з наступних складових:

- – виконання лабораторних робіт;
- – виконання практичних робіт;
- – написання МКР;
- – творча складова (за бажанням студента);
- – кількість балів за пропуски лабораторних робіт.