

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

Кафедра «Комп'ютерне моделювання та інтегровані технології обробки тиском»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри «Комп'ютерне моделювання та інтегровані технології обробки тиском»

Віталій ЧУХЛІБ

(підпис)

«20» червня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Сучасні технології в прикладній механіці

(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 професійна підготовка

(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання денна

(денна / заочна)

Харків – 2023 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Сучасні технології в прикладній механіці

_____ (назва дисципліни)

Розробники:

Доцент кафедри, к.т.н., с.н.с., доц.

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Олександр ЮРЧЕНКО

(ім'я та прізвище)

_____ (посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

«Комп'ютерне моделювання та інтегровані технології обробки тиском»

_____ (назва кафедри)

Протокол від «20» червня 2023 року № 28

Завідувач кафедри КМІТ

(назва кафедри)

(підпис)

Віталій ЧУХЛІБ

(ім'я та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми	ПІБ Гаранта ОП	Підпис, дата
131 "Прикладна механіка"	Микола Вікторович ПРОКОПЕНКО	

Голова групи забезпечення
спеціальності _____

Олександр ПЕРМЯКОВ

(підпис, ПІБ)

20 червня 2023 року

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

Мета: навчити студентів розробляти технологічні процеси з використанням прогресивних методів обробки матеріалу, що здатні якнайбільш ефективно забезпечити відповідність одержуваних виробів будь-яким специфічним вимогам.

Компетентності:

ФК04 Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації.

ФК07 Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

Результати навчання: РН06 Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Теорія обробки металів тиском	Робочі процеси сучасних виробництв
Кривошипне обладнання для обробки тиском	
Обладнання ударної дії для обробки тиском	
Технології процесів об'ємного штампування	
Технологія процесів листового штампування	

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	Екзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	120/4	48	72	32	16	0	Р	2	-	1

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 40,0%:

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
1			Змістовий модуль № 1. Технології високошвидкісного штампування	
	Л ЛЗ СР	2 2 4	<u>Тема 1.</u> Основні методи високошвидкісного штампування. Питання 1. Сучасний стан і область застосування процесів високошвидкісного формування. Питання 2. Поведінка матеріалів при високошвидкісному деформуванні.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
	Л ЛЗ СР	2 2 6	<u>Тема 2.</u> Штампування бризантними вибуховими речовинами (БВР) Питання 1. Основні принципи процесу. Питання 2. Технологія вибухового штампування: контактні і безконтактні операції. Питання 3. Оснащення для вибухового штампування: конструкція матриць і матеріали, що використовуються для їх виробництва. Питання 3. Обладнання для вибухового штампування: басейни, бронями, бронеканери, спеціальні установки; вибір параметрів процесу залежно від обладнання.	1, 2, 3, 4, 11
	Л ЛЗ СР	4 2 6	<u>Тема 3.</u> Штампування порохом та газовими сумішами. Питання 1. Особливості штампування пороховими зарядами порівняно зі штампуванням БВР. Питання 2. Штампування порохами з використанням газових камер та спеціальних установок. Питання 3. Особливості та область застосування штампування газовими сумішами в спеціальних установках.	1, 2, 3, 4, 11
	Л ЛЗ СР	2 2 6	<u>Тема 4.</u> Магнітно-імпульсне штампування. Питання 1. Фізична сутність магнітно-імпульсного штампування. Питання 2. Принципова схема магнітно-імпульсної установки. Питання 3. Основні параметри, що характеризують процес магнітно-імпульсної обробки металів	

1	2	3	4	5
			(МІОМ). Питання 4. Способи збільшення кількості енергії, що накопичується конденсаторною батареєю. Вплив часу розряду конденсаторної батареї на процес штампування. Питання 5. Робочий інструмент для МІОМ: матриці, індуктори, конденсатори магнітного поля; умови їх роботи і матеріали для виготовлення.	
	Л ЛЗ СР	2 2 6	<u>Тема 5.</u> Електрогідравлічне штампування. Питання 1. Принципова схема установки для електрогідравлічного штампування. Питання 2. Сутність електрогідравлічного ефекту, основні параметри процесу. Питання 3. Операції, що їх виконують електрогідравлічним штампуванням. Питання 4. Електроди та штампове оснащення для електрогідравлічного штампування.	
2			Змістовий модуль № 2. Сучасні види об'ємного штампування	
	Л ЛЗ СР	2 - 6	<u>Тема 1.</u> Пневмомеханічне високошвидкісне штампування. 1. Область застосування і особливості процесу. 2. Особливості роботи різних типів високошвидкісних молотів.	1, 2, 3, 4, 5, 11
	Л ЛЗ СР	4 2 6	<u>Тема 2.</u> Холодне видавлювання. Питання 1. Основні визначення, штамповдатність матеріалу. Питання 2. Класифікація процесів видавлювання. Питання 3. Розрахунок навантажень на пуансон при видавлюванні; особливості деформації і навантажень при неспіввісному розташуванні інструменту. Питання 4. Типові деталі, що їх виробляють холодним видавлюванням і відповідні заготовки. Питання 5. Елементи технології видавлювання, типові технологічні процеси видавлювання. Питання 6. Класифікація штампів для видавлювання, розгляд основних конструкцій.	1, 2, 3, 4, 5
	Л ЛЗ СР	2 - 6	<u>Тема 3.</u> Штампування металів у стані надпластичності. Питання 1. Сутність процесу, два типи надпластичності. Питання 2. Технологічні задачі, що вирішують цим методом. Питання 3. Особливості проектування штампного оснащення	1, 2, 3, 4, 5
	Л ЛЗ СР	2 - 4	<u>Тема 4.</u> Пульсуюче штампування. Питання 1. Фізичне обґрунтування і перспективи	1, 2, 3, 4, 5

1	2	3	4	5
			методу. Питання 2. Класифікація процесів пульсуючого штампування.	
	Л ЛЗ СР	2 - 4	<u>Тема 5.</u> Сферорухове штампування. Питання 1. Сутність і область застосування методу. Питання 2. Розрахунок основних параметрів сферорухового штампування низьких деталей.	1, 2, 3, 4, 5
	Л ЛЗ СР	2 - 4	<u>Тема 6.</u> Електровисаджування. Питання 1. Сутність, область застосування та основні принципи розрахунку процесу електровисаджування. Питання 2. Інструмент, оснащення та обладнання для електровисаджування.	
	Л ЛЗ СР	2 - 4	<u>Тема 7.</u> Ротаційне обтискування бойками. Питання 1. Сутність і область застосування методу. Питання 2. Основні етапи розробки технологічного процесу. Питання 3. Інструмент і оснащення для ротаційного обтискування. Питання 4. Обробка заготовок на ротаційно-обтискувальних та радіально-обтискувальних машинах.	
	Л ЛЗ СР	2 2 4	<u>Тема 8.</u> Волочіння. Питання 1. Сутність і область застосування процесу. Інструмент для волочіння. Питання 2. Технологія волочіння з застосуванням основних типів волочільного обладнання.	
	Л ЛЗ СР	2 2 4	<u>Тема 9.</u> Порошкова металургія. Питання 1. Сутність і область застосування методу. Питання 2. Властивості порошків і способи їх виробництва. Питання 3. Основні технологічні процеси порошкової металургії.	
Разом (годин)		120		

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	16
2	Підготовка до практичних(лабораторних) занять	12
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	12
4	Виконання розрахункового завдання	32
5	Інші види самостійної роботи	-
	Разом	72

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розрахункове завдання (вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Розробка технології штампування деталі одним з сучасних методів обробки тиском	16

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

1. Пояснювально-ілюстративний метод – студенти отримують знання на лекціях, з учбово-методичної літератури у «готовому» вигляді.
2. Репродуктивний метод – застосування вивченого на основі зразка або правила, діяльність студентів носить алгоритмічний характер.
3. Метод проблемного викладання – використання постановки проблеми, формулювання пізнавальної задачі, розкриття системи доказів, порівняння різних підходів для демонстрації способу вирішення задачі.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Контроль знань та умінь студентів здійснюється у формі поточного та підсумкового контролю. Оцінювання рівня знань студентів проводиться за модульно-рейтинговою системою. Поточний контроль включає контроль знань, умінь та навичок студентів на лекціях, практичних заняттях та під час виконання індивідуального розрахункового завдання та модульних контрольних робіт, в тому числі – у формі тестування. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

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

Таблиця 1 – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для екзамену

Контрольні роботи	Лабораторні заняття	Практичні заняття	Екзамен	Сума
30	40	-	30	100

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
64-74	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Конспект лекцій "Сучасні технології в прикладній механіці"/ О.А.Юрченко, 2019.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1	Високошвидкісні методи обробки металів тиском : підручник / В.А. Тітов, Ю.Є. Шамарін, А.І. Долматов та ін. – Київ : КВГЦ, 2010. – 304 с.
2	Шамарін Ю.Є. Спеціальні методи обробки металів тиском [Текст] : навч. посібник / Ю.Є. Шамарін [и др.] ; КПІ. - Київ : НМК ВО, 1992. - 208 с.
3	Теорія і технологія пресування порошкових матеріалів. Навчальний посібник / Г.П. Кислая, П.І. Лобода, В.Е. Федорчук. Київ : Центр навчальної літератури, 2018. – 320 с
4	Степанчук А.М. Теорія і технологія пресування порошкових матеріалів: Навчальний посібник/ А.М. Степанчук. – К.: Центр навчальної літератури. - 2017. – 336 с.
5	Рослик І.Г., Ковзик А.М., Внуков О.О. Основи порошкової металургії. Частина 1. Виробництво порошків. Навч. Посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2019. - 50 с.
6	Explosive Forming of Metals. D. E. Strohecker, R. J. Carlson, Stanley W. Porembka, F. W. Boulger. Defense Metals Information Center, Battelle Memorial Institute, 1964 – 68p.
7	Калюжний В.Л., Калюжний О.В. Інтенсифікація листового штампування. Формоутворюючі процеси / В.Л. Калюжний, О.В. Калюжний. Київ: НТУУ «КПІ» Вид-во «Політехніка». 2016. – 300 с.

Допоміжна література

1	Скрипник О. В. Застосування у штампуванні газогідратних технологій / О. В. Скрипник, В. В. Свяцький // Прогресивна техніка, технологія та інженерна освіта: матеріали XVIII міжнар. наук.-техн. конф., 29 чер. – 1 лип. 2017 р., Київ, Україна. – К.: Політехніка. – С. 103-105.
2	Скрипник О. В. Виготовлення деталей тиском ударної хвилі / О. В. Скрипник, В. В. Свяцький // Металургія – 2017: матеріали VI Міжнар. наук.-техн. конф., 23-25 трав. 2017 р., Запоріжжя, Україна. – Запоріжжя: АА Тандем, 2017. – С. 404–406.
3	Боженко Л. І. Технологія машинобудування. Проектування та виробництво заготовок : Підручник. – Львів : Світ, 1996. – 386 с.
4	Manufacturing Engineering and Technology / Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid. Sixth Edition in SI units: Prentice Hall, 2009. – 1180 p.
5	Modern Manufacturing Process Engineering / Benjamin W. Neibel, Alan B. Draper, Richard A. Wysk. – McGraw-Hill, Inc., 1989 – 896 p.
6	Степанчук А.М. Теоретичні та технологічні основи отримання порошків металів, сплавів і тугоплавких сполук: Підручник. – К.: НТУУ „КПІ”, 2006. – 353 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <https://www.twirpx.com/files/science/machinery/omd/>
2. <http://repository.kpi.kharkov.ua/>