

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)

«30» серпня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технологічні процеси інноваційного виробництва

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалавр)
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; вибіркова
(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

форма навчання денна
(денна / заочна/дистанційна)

Харків – 2023 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Технологічні процеси інноваційного виробництва

Розробники:

Ст. викладач _____ В'ячеслав ТКАЧОВ
(посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

(посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

«Комп'ютерне моделювання та інтегровані технології обробки тиском»

(назва кафедри)

Протокол від «30» серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри КМІТ _____ Віталій ЧУХЛІБ
(назва кафедри) (підпис) (ініціали та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

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

Голова групи забезпечення
спеціальності _____

Олександр ПЕРМЯКОВ

(підпис, ПІБ)

30 серпня 2023 року

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

Метою викладання навчальної дисципліни «Технологічні процеси інноваційних виробництв» полягає у формуванні обсягу знань в галузі прикладної механіки в сфері автоматизації та роботизації ковальсько-штампувального обладнання, вивчення структури і кінематики роботів, приводи роботів, управління і програмування, організація сучасного високоефективного виробництва обробки металів тиском, застосування систем автоматизованого проектування виготовлення деталей на верстатах з ЧПУ і технологічної підготовки виробництва.

Компетентності:

ЗК01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК07 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК02 Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

ФК03 Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів.

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

ФКс8.02 Здатність до роботи з сучасним програмним забезпеченням та його використанню у науково-технічній діяльності за фахом. Готовність працювати з мережевими інформаційними ресурсами науково-технічного спрямування та електронними бібліотеками у межах сфери професійних інтересів.

Результати навчання:

РН03 Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин.

РН04 Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.

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.

РН13 Оцінювати техніко-економічну ефективність виробництва.

РН14 Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів;

ПРН8.02 Знати основні терміни та поняття, що використовуються у інформатиці, інформаційних технологіях обробки тиском. Основи будови та принципи роботи сучасних комп'ютерних мереж, операційних систем. Вміти: користуватися інформаційним простором, застосовувати комп'ютерні методи пошуку та здобуття інформації; використовувати розрахункові програми

відповідно до професійної діяльності.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
Вступ до фаху. Ознайомча практика	Предмети в магістратурі
Основи інформатики	
Теорія обробки тиском	
Технологія процесів листового штамбування	

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
5(прискор.)	120/ 4	48	72	48	-	-	Р	2	+	-
7	120/ 4	48	72	48	-	-	Р	2	+	-

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

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
Змістовий модуль № 1 «Предмет вивчення курсу. Основні поняття інноваційних систем та робототехніки, класифікація. Завдання кінематики роботів. Конструкції маніпуляторів промислових роботів, захватних пристроїв і приводів. Аналітичне визначення кінематичних характеристик маніпуляторів. Кінематичний аналіз механізмів графо-аналітичним методом і системи програмного управління»				
1	Л,ЛР, ПЗ,СР	8/0/0/ 12	<ul style="list-style-type: none"> - Вступ в курс. Історія автоматизації виробництва - Промисловий робот і маніпулятор. Основні класи роботів. - Класифікація промислових роботів. - Особливості застосування роботів. Гнучкі виробничі системи 	1-8
2	Л,ЛР, ПЗ,СР	8/0/0/ 12	<ul style="list-style-type: none"> - Кінематика багатоланкових маніпуляторів. Робоча зона маніпуляторів. Завдання кінематичного дослідження. Конструкції маніпуляторів промислових роботів. - Вивчення кінематичних характеристик передатних механізмів промислових роботів. - Захватні пристрої. - Приводи промислових роботів. 	1-8
3	Л,ЛР, ПЗ,СР	8/0/0/ 12	<ul style="list-style-type: none"> - Аналітичне визначення положень, швидкостей і прискорень ланок маніпулятора. Визначення положень і швидкостей ланок маніпулятора методом планів - Визначення прискорень ланок маніпулятора методом планів. Загальна структура системи управління промислових роботів. - Системи циклового, позиційного і контурного управління. Основні функції програмного забезпечення. - Адаптація і рівні адаптації. Програмне забезпечення систем управління адаптивних роботів. Системи інтелектуального управління роботами. 	1-8
Змістовий модуль № 2 «Застосуванням різних систем збору і аналізу інформації.				

Автоматизовані системи контролю і діагностики. Дистанційно керовані роботи і маніпуляторах, методи і засоби управління такими системами. Застосування роботів на основних технологічних операцій, на допоміжних технологічних операціях в інноваційних системах, куванні, штампуванні. Автоматизовані системи проектування і технологічної підготовки виробництва»				
4	Л,ЛР, ПЗ,СР	8/0/0/ 12	<ul style="list-style-type: none"> - Інформаційно-сенсорні системи. Системи технічного зору і локаційні системи. Вивчення роботи роботизованого складального стенду з технічним зором. Тактильні і силомоментні системи відчуття. - Загальна функціональна схема системи управління роботизованого комплексу механічної обробки. - Діагностування стану технологічного устаткування і роботів у складі роботизованого технологічного комплексу. Контроль стану різального інструменту - Контрольно-вимірювальні системи для обробки деталі. 	1-8
5	Л,ЛР, ПЗ,СР	8/0/0/ 12	<ul style="list-style-type: none"> - Систем командного і копіюючого управління маніпуляторами. Напівавтоматичні системи управління маніпуляторами. Руків'я, що управляє. - Дистанційних систем управління роботами. - Застосування промислових роботів на основних технологічних операціях. Складальні робототехнічні комплекси. Зварювальні робототехнічні комплекси. - Робототехнічні комплекси для нанесення покриттів 	1-8
6	Л,ЛР, ПЗ,СР	8/0/0/ 12	<ul style="list-style-type: none"> - Застосування промислових роботів на допоміжних технологічних операціях. Роботизовані технологічні комплекси механообробки. - Роботизовані технологічні комплекси штампування. - Роботизовані технологічні комплекси спеціального призначення. - Автоматизовані технології проектування і підготовки виробництва : Т - FLEX ЧПУ, Т - FLEX.CAD, Т - FLEX/ТЕХНО ПРО, QForm 	1-8
Разом (годин)		120		

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	20
2	Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять	10
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	14
4	Виконання індивідуального завдання	28
5	Інші види самостійної роботи	-
	Разом	72

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

На лекційних заняттях викладання матеріалу здійснюється в усній формі із записом основних положень лекції у конспект. Для демонстрації презентацій застосовується медіапроектор та комп'ютер.

Призначення практичних занять полягає в поглибленні опрацювання теоретичного матеріалу. При підготовці до практичних занять студентам рекомендується ознайомитися з тематикою заняття, прочитати конспект лекцій на задану тему, ознайомитися з рекомендованою літературою. Практичні заняття розвивають у студентів навички самостійної роботи з вирішення конкретних завдань.

Лабораторні заняття являють собою одну з форм освоєння теоретичного матеріалу з одночасним формуванням практичних навичок. Проведення лабораторних занять припускає вивчення теоретичного матеріалу за темою заняття; виконання необхідних розрахунків і експериментів; оформлення звіту.

Самостійна робота здійснюється з метою засвоєння та відпрацювання навчального матеріалу, формування у студентів самостійності, здатності до підготовки до майбутніх занять та контролів. Самостійна робота забезпечується підручниками, навчально-методичними посібниками, конспектами лекцій та методичними вказівками. Умовно самостійну роботу можна розділити на базову, яка забезпечує підготовку студента до аудиторних занять та контрольних заходів, та додаткову, яка спрямована на закріплення знань та розвиток аналітичних навичок. Раціональне планування та організація самостійної роботи є важливою умовою її ефективності.

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

Методами контролю у викладанні навчальної дисципліни є усний та письмовий контроль під час проведення поточного та семестрового контролю.

Поточний контроль реалізується у формі опитування, виступів на практичних заняттях, виконання та захист звітів по самостійним роботам, проведення поточних контрольних робіт.

Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента, проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;
- з практичних занять – за допомогою перевірки контрольних робіт за окремими темами,
- з кожної лабораторної роботи проводиться контроль (перевіряється зміст звіту та засвоєння теоретичного матеріалу).

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену відповідно до навчального плану в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою та у терміни, встановлені навчальним планом.

Результати поточного контролю враховуються як допоміжна інформація для виставлення оцінки з даної дисципліни.

Студент вважається допущеним до семестрового екзамену з навчальної дисципліни за умови повного відпрацювання усіх практичних, лабораторних та самостійних робіт, передбачених навчальною програмою з дисципліни.

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. Підсумковий контроль проводиться у формі заліку.

**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	Залік	Сума
70	-	-	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

Рекомендована література

1. Robotic Manipulators and Vehicles / Rigatos, Gerasimos G., Busawon, Krishna // Springer International Publishing, 2018. – P.734.
2. Handbook of Manufacturing Engineering and Technology / Andrew Y. C. Nee // Springer London, 2015. – P.3491.
3. Mechatronics with Experiments, 2nd Edition / Sabri Cetinkunt // John Wiley & Sons Ltd, 2015. – P.887.
4. Методичні вказівки до виконання лабораторних і практичних робіт з курсу "Автоматизація та роботизація ковальсько-штампувального обладнання" [Електронний ресурс] : для студентів освіт. програми "Прикладна механіка" ден. і заоч. форми навчання / уклад.: С. О. Губський [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2021. – 36 с.
5. Методичні вказівки до виконання лабораторних і практичних робіт з курсів "Технології та обладнання для виробництва гнутих профілів" та "Виробництво гнутих профілів" [Електронний ресурс] : для студентів освіт. програми "Прикладна механіка" ден. і заоч. форми навчання / уклад.: С. О. Губський [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2021. – 40 с.
6. Ловейкін В.С., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. Мехатроніка. Навчальний посібник. – К., 2012. - 357 с.
7. Сучасні електромехатронні комплекси і системи : навч. посібник / Т. П. Павленко, В. М. Шавкун, О. С. Козлова, Н. П. Лукашова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 116 с.

Допоміжна література

8. Asar M. Mechatronics: the basis for new industrial development / M. Asar, J. Macra, E. Penney. – Boston: Computational Mechanics Publ. – 1994. – 844 p.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://repository.kpi.kharkov.ua/>
2. <https://easyeda.com/> [електронний ресурс].
3. <https://www.mathworks.com/products/simulink.html> [електронний ресурс].