



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Навчально-науковий інститут  
механічної інженерії і транспорту

# Пневматичне і вакуумне обладнання гідропневмосистем

Шифр та назва спеціальності  
131 – Прикладна механіка

Інститут  
Навчально-науковий інститут механічної  
інженерії і транспорту (MIT)

Освітня програма  
Прикладна механіка

Кафедра  
Деталі машин та гідропневмосистеми  
(148)

Рівень освіти  
Бакалавр

Тип дисципліни  
Вибіркова

Семестр  
6

Мова викладання  
Українська

## Викладачі, розробники

Геннадій Крутіков, gkrutikov@gmail.com



Професор, доктор технічних наук, професор каф. "Деталі машин та гідропневмосистеми"(НТУ «ХПІ») Автор понад 120 наукових публікацій, 6-ти навчальних посібників та 1 монографії. Провідний лектор з курсів: «Основи теорії пневмоприводу», "Основи теорії гідроприводу", "Проектування гідравлічних та пневматичних силових контурів мехатронних систем", "Пневматичне та вакуумне обладнання мехатронних систем", "Гідравлічне обладнання мехатронних систем"

## Загальна інформація

### Анотація

У курсі викладено призначення, конструкції та принцип дії основних апаратів та вузлів силової пневматики, що забезпечують її ефективне використання при автоматизації виробничих процесів.

### Мета та цілі дисципліни

Курс розроблено з метою найомлення з номенклатурою типової пневматичної апаратури, принципами її функціонування та практикою її використання у системі пневмоприводу

### Формат занять

Лекції, лабораторні роботи. Підсумковий контроль – Екзамен.

## Компетентності

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення при побудові пневматичних схем керування виробничими процесами на основі всієї доступної номенклатури пневмообладнання.

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

## Результати навчання

РН5. Знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування і експлуатації пневмообладнання.

РН6. Приймати ефективні рішення, аналізувати і порівнювати альтернативні варіанти з урахуванням цілей та обмежень, питань забезпечення якості, а також технічних, економічних, законодавчих та інших аспектів.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредита ECTS): лекції – 32 год., лаборат. заняття -16 год., самостійна робота – 72 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Теплотехніка», «Механіка рідини та газу», «Деталі машин».

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій та програмного забезпечення "Fluidsim". Навчальні матеріали доступні студентам через Microsoft Teams.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

Тема 1 "Типова схема пневмоприводу. Основні складові частини пневмопривода. Компресори».

Тема 2 «Вологовміст. Фізичні основи появи вологи в стислому повітрі».

Тема 3 «Система кондиціювання стисненого повітря: ресивери та фільтри -вологовідділювачі.»

Тема 4 «Система кондиціювання стисненого повітря; редуційні пневмоклапани, маслорозпилювачі» .

Тема 5 «Пневморозподільники. Призначення та класифікація. Пневморозподільники клапанного, золотникового та кранового типу.».

Тема 6 «Моностабільні та бістабільні пневморозподільники. Схема використання.».

Тема 7 «Використання пневморозподільників для реверсування та регулювання швидкості пневмодвигунів. Незперервне та імпульсне управління розподільників» .

Тема 8 «Запірно-регулююча пневмоапаратура: зворотні клапани, пневмозамки, вентилі, пневмодроселі. Схеми використання.».

Тема 9 «Пневмоклапани спеціального призначення: пневмоклапан послідовності, пневмоклапан витримки часу, пневмоклапан швидкого вихлопу. Схема використання.».

Тема 10 «Пневмодвигуни: поршневі та мембранні пневмоциліндри односторонньої та двосторонньої дії.».

Тема 11 «Пневмоциліндри з гальмуванням та фіксацією штока. Способи кріплення пневмоциліндрів».  
Тема 12 «Неповноповоротні циліндри поршневого та шибєрного типу».  
Тема 13 «Пневмоциліндри спеціальної конструкції: безщікові пневмоциліндри, ударні пневмоциліндри».  
Тема 14 "Багатопозиційні пневмоциліндри мостового та багатопоршневого типу».  
Тема 15 "Пневмомотори. Класифікація. Призначення. Конструкції та принцип дії"  
Тема 16.. "Вакуумні захвати. Призначення. Класифікація. Конструкції та принцип дії."

## **Теми практичних занять**

### **Теми лабораторних робіт**

Лабораторна робота №1 "Монтаж та випробування схем реверсування пневмоциліндрів за допомогою трілінійного, чотирилінійного та п'ятилінійного пневморозподільників".

Лабораторна робота № 2. "Монтаж та випробування схем регулювання швидкості поршня циліндра на основі 4-х лінійного та 5-ти лінійного розподільників".

Лабораторна робота №3 "Зняття статичних характеристик редуційного клапана із пружинним керуванням типу П-КРМ".

Лабораторна робота №4 "Дослідне визначення ефективної площі пневморозподільника 5P4-231-04

Лабораторна робота №5 "Дослідне визначення ефективної площі маслораспилювача В 44-2".

Лабораторна робота №6 "Дослідне визначення ефективної площі фільтра-вогловідділювача 26-16\*40"

Лабораторна робота №7 " Монтаж та випробування пневматичного генератора прямокутних імпульсів на основі клапанів витримки часу"

Лабораторна робота № 8 "Контроль часу спрацьовування циліндра по тиску з використанням клапана послідовності".

### **Самостійна робота**

Самостійна робота передбачає дослідження на ЄОМ перехідних процесів у пневмоприводі з різними навантаженнями та конструктивними параметрами за різних способів гальмування робочого органу

## **Література та навчальні матеріали**

1. Герц Є. В. Розрахунок пневмоприводів: довід. посібник / Є. В. Герц, Г. В. Крейнін. ММ. : Машинобудування, 1975. 272 с.
2. Крейнін Г. В. Гідравлічні та пневматичні приводи промислових роботів та автоматичних маніпуляторів / Г. В. Крейнін, І. Л. Кривц, Є. Я. Вінницький, В. І. Івлєв; за ред. Г. В. Крейніна. ММ. : Машинобудування, 1993. 304 с.
3. Крутіков Г. А. Розрахунок пневмоприводів дискретної дії: навч. посіб. / Г. А. Крутіков. - Харків: ХПІ - 1986. - 99 с.
4. Крутіков Г. А. Проектування багатопозиційного вільнопрограмованого пневмоприводу з адаптивним мікропроцесорним управлінням: навч. посіб. / Г. А. Крутіков. - Харків: ХДПУ, 2000. - 97 с.

5. Крутіков Г.А. Теорія та проектування пневматичних силових контурів мехатронних систем / Г.А. Крутіков, Ю.Л. Отаманов, М.Г. Стрижак: монографія. -Харків: НТУ «ХПІ»-2019. -300 с.
- 6.. Холзунов А.Г. Основи розрахунку пневматичних приводів. М.: Машинобудування, 1964. 301 с.
7. Елементи та пристрої пневмоавтоматики високого тиску. Каталог М. : ВНІТЕМР, 1986. 208 с.
8. Pneumatics. Пневматичні засоби автоматизації. Каталог фірми SMC (Японія). - 2001. - 867 с.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку (40%) та поточного оцінювання (60%).

Залік: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна доповідь.  
Поточне оцінювання: розрахункове завдання (по 40%).

### 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

Студент 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

29.03.2023р.

Завідувач кафедри  
Анатолій ГАЙДАМАКА

Дата погодження, підпис

Гарант ОП  
Олександр ПЕРМЯКОВ