



ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa

1. Tên học phần: Robot công nghiệp

2. Mã học phần: COKHI 020

3. Số tín chỉ: 2 (2, 0)

4. Trình độ cho sinh viên: Năm thứ tư

5. Phân bổ thời gian

- Lên lớp: 30 giờ lý thuyết, 0 giờ thực hành

- Tự học: 60 giờ

6. Điều kiện tiên quyết: Sau khi sinh viên đã học xong học phần Vật lý ứng dụng D2, Giải tích, Vẽ kỹ thuật và autocad.

7. Giảng viên:

STT	Học hàm, học vị, họ tên	Số điện thoại	Email
1.	TS. Vũ Hoa Kỳ	0905.402.122	kyhoavu@gmail.com
2.	ThS. Mạc Thị Nguyên	0389.481.166	nguyenmacthi@gmail.com
3.	Th.S. Mạc Văn Giang	0971.953.180	macvngiang@gmail.com

8. Mô tả nội dung của học phần

Robot công nghiệp là học phần nghiên cứu về cấu trúc động học, động lực học của rô bốt; Phương pháp truyền động và điều khiển robot làm cơ sở nghiên cứu và tính toán, thiết kế kết cấu cơ khí cho Robot.

9. Mục tiêu và chuẩn đầu ra học phần

9.1. Mục tiêu

Mục tiêu học phần thỏa mãn mục tiêu của chương trình đào tạo:

Mục tiêu	Mô tả mục tiêu	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng mục tiêu của CTĐT
MT1	Kiến thức		
	Trình bày kiến thức cơ bản về các nội dung sau: - Cấu trúc, vùng làm việc, phân loại robot - Các phép biến đổi thuần nhất - Động học và động lực học	2	[1.2.1.1b] [1.2.1.2a]

Mục tiêu	Mô tả mục tiêu	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng mục tiêu của CTĐT
	- Quỹ đạo chuyển động - Thông số kỹ thuật		
MT2	Kỹ năng		
	Kỹ năng tính toán, giải thích và lập luận để giải quyết các bài toán về: - Các phép biến đổi thuần nhất - Động học và động lực học - Quỹ đạo chuyển động	5	[1.2.2.1] [1.2.2.2]
MT3	Mức tự chủ và trách nhiệm		
	Khả năng làm việc độc lập, làm việc theo nhóm, giao tiếp và thuyết trình giải thích vấn đề trong nhóm cũng như trước lớp.	4	[1.2.3.1]

9.2. Chuẩn đầu ra

Sự phù hợp của chuẩn đầu ra học phần với chuẩn đầu ra của chương trình đào tạo:

CĐR học phần	Mô tả CĐR học phần	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng CĐR của CTĐT
CĐR1	Kiến thức		
CĐR1.1	Trình bày được ứng dụng, các phép biến đổi thuần nhất, các thông số kỹ thuật và phương pháp điều khiển robot công nghiệp.	2	[2.1.4]
CĐR1.2	Phân tích được vùng làm việc, số bậc tự do của robot	3	
CĐR1.3	Xác định được vị trí, hướng của điểm tác động cuối và mô phỏng quỹ đạo chuyển động của robot	4	
CĐR2	Kỹ năng		
CĐR2.1	Vận dụng các kiến thức để ma trận chuyển đổi và véc tơ biểu diễn điểm sau khi biến đổi	3	[2.2.1]
CĐR2.2	Tính được số bậc tự do, giải bài toán động học và động lực học cho robot	4	
CĐR2.3	Ứng dụng được các phần mềm tin học mô phỏng quỹ đạo chuyển động của robot	4	
CĐR3	Mức tự chủ và trách nhiệm		
CĐR3.1	Có thái độ tích cực hợp tác với giảng viên và các sinh viên khác trong quá trình học và làm bài tập.	3	[2.3.1] [2.3.2]

CDR học phần	Mô tả CDR học phần	Mức độ theo thang đo Bloom	Đáp ứng CDR của CTĐT
CDR3.2	Có kỹ năng tự đọc và nghiên cứu các phần tự học trong tài liệu mà giảng viên yêu cầu.	3	
CDR3.3	Phân công nhiệm vụ trong nhóm một cách hiệu quả.	3	
CDR3.4	Có khả năng thuyết trình các vấn đề tự học ở nhà và báo cáo kết quả làm việc của nhóm trước lớp.	3	

10. Ma trận liên kết nội dung với chuẩn đầu ra học phần

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần									
		CDR1			CDR2			CDR3			
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 2.1	CDR 2.2	CDR 2.3	CDR 3.1	CDR 3.2	CDR 3.3	CDR 3.4
1	Chương 1. Giới thiệu chung về robot công nghiệp 1.1. Sự ra đời của robot công nghiệp 1.2. Ứng dụng robot công nghiệp 1.3. Bậc tự do và các tọa độ suy rộng 1.4. Trường công tác của robot 1.5. Cấu trúc cơ bản của robot công nghiệp 1.6. Phân loại robot công nghiệp	2	3			4		3	3	3	3
2	Chương 2. Các phép biến đổi thuần nhất 2.1. Hệ tọa độ thuần nhất 2.2. Các phép tính về ma trận 2.3. Các phép biến đổi 2.4. Bài tập áp dụng	2		4	3			3	3		
3	Chương 3. Hệ phương trình động học của robot 3.1. Đặt vấn đề 3.2. Bộ thông số HD (Denavit – Hartenberg) 3.3. Đặc trưng của Ma trận A_n 3.4. Xác định T_6 theo các ma trận A_n 3.5. Trình tự thiết lập hệ phương trình động học của robot		4	4		4		3	3		

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần									
		CDR1			CDR2			CDR3			
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 2.1	CDR 2.2	CDR 2.3	CDR 3.1	CDR 3.2	CDR 3.3	CDR 3.4
	3.6. Bài tập áp dụng										
4	Chương 4. Động lực học robot công nghiệp 4.1. Phương pháp Lagrange 4.2. Phương pháp Newton – Euler 4.3. Bài tập áp dụng		4	4		4		3	3		
5	Chương 5. Cơ sở điều khiển robot 5.1. Thiết kế quỹ đạo trong không gian khớp 5.2. Thiết kế quỹ đạo trong không gian công tác 5.3. Điều khiển chuyển động	2		4			4	3	3		
6	Chương 6. Cơ sở thiết kế và lựa chọn robot 6.1. Các thông số kỹ thuật của RBCN 6.2. Thiết kế và tổ hợp robot 6.2.1. Các nguyên tắc chung 6.2.2. Các công việc phải tiến hành khi thiết kế robot 6.2.3. Thiết kế robot theo phương pháp tổ hợp module	2	4			4		3	3	3	3
7	Chương 7. Hệ thống điều khiển robot 7.1. Hệ thống chấp hành. 7.2. Điều khiển động cơ servo 7.2.1. Điều khiển động cơ điện	2	4			4	4	3	3		

Chương	Nội dung học phần	Chuẩn đầu ra của học phần									
		CDR1			CDR2			CDR3			
		CDR 1.1	CDR 1.2	CDR 1.3	CDR 2.1	CDR 2.2	CDR 2.3	CDR 3.1	CDR 3.2	CDR 3.3	CDR 3.4
	7.2.2. Điều khiển động cơ thuỷ lực. 7.3. Hệ thống cảm biến 7.3.1. Khái niệm và phân loại cảm biến 7.3.2. Nguyên lý làm việc của một số loại cảm biến										

11. Đánh giá học phần

11.1. Ma trận phương pháp kiểm tra đánh giá với chuẩn đầu ra học phần

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Phương pháp kiểm tra đánh giá (Hình thức, thời gian, thời điểm)	CĐR của học phần			Ghi chú
					CĐR1	CĐR2	CĐR3	
1	Điểm kiểm tra thường xuyên; điểm đánh giá nhận thức và thái độ; điểm chuyên cần.	01 điểm	20%	Vấn đáp	CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR1.3,	CĐR2.1, CĐR2.2, CĐR2.3,	CĐR3.1, CĐR3.2, CĐR3.3, CĐR3.4.	Trung bình cộng các điểm đánh giá
2	Điểm kiểm tra giữa học phần.	01 điểm	30%	Tự luận (90 phút)	CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR1.3,	CĐR2.1, CĐR2.2, CĐR2.3,	CĐR3.1, CĐR3.2, CĐR3.3, CĐR3.4.	
3	Điểm thi kết thúc học phần.	01 điểm	50%	Vấn đáp/BTL (50 phút)	CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR1.3,	CĐR2.1, CĐR2.2, CĐR2.3,	CĐR3.1, CĐR3.2, CĐR3.3, CĐR3.4.	

11.2. Cách tính điểm học phần

Điểm học phần là trung bình cộng các điểm thành phần đã nhân trọng số. Tính theo thang điểm 10, làm tròn đến một chữ số thập phân. Sau đó chuyển thành thang điểm chữ và thang điểm điểm 4.

12. Yêu cầu học phần

Sinh viên thực hiện những yêu cầu sau:

- Tham gia tối thiểu 80% số giờ học trên lớp dưới sự hướng dẫn của giảng viên.
- Đọc và nghiên cứu tài liệu phục vụ học phần, hoàn thành các bài tập cá nhân và bài tập nhóm.
- Chủ động ôn tập theo đề cương ôn tập được giảng viên cung cấp.
- Tham gia kiểm tra giữa học phần, thi kết thúc học phần.
- Dụng cụ học tập: Máy tính, vở ghi, bút, thước kẻ, ...

13. Tài liệu phục vụ học phần

- Tài liệu chính:

[1] - Nguyễn Thiện Phúc (2006), *Robot công nghiệp*, Nhà xuất bản Giáo Dục.

- Tài liệu tham khảo:

[2]. Đào Văn Hiệp (2006), *Kỹ thuật Robot*, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.

[3]. Nguyễn Mạnh Tiến (2012); *Phân tích và điều khiển Robot công nghiệp*;

14. Nội dung chi tiết học phần và phương pháp dạy - học

TT	Nội dung giảng dạy	Số giờ	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
1	<p>Chương 1. Giới thiệu chung về robot công nghiệp</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được ứng dụng, phân loại, cấu trúc và vùng làm việc của rô bốt. - Xây dựng được công thức tính số bậc tự do <p>Nội dung cụ thể:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Sự ra đời của Rô bốt công nghiệp 1.2. Ứng dụng robot công nghiệp 1.3. Bậc tự do và các tọa độ suy rộng 1.4. Trường công tác của robot 1.5. Cấu trúc cơ bản của Rô bốt công nghiệp 1.6. Phân loại robot công nghiệp 	03 (03LT, 0TH, 0KT)	<p>Thuyết trình; Phương pháp động não; Tổ chức học theo nhóm</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải thích các khái niệm, định nghĩa. + Nêu vấn đề cần giải quyết. + Nhận xét, đánh giá, kết luận vấn đề. <p>- Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 1 + Lắng nghe, quan sát, ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Trả lời câu hỏi 	CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR2.2, CĐR3.1, CĐR3.2.
2	<p>Chương 2. Các phép biến đổi thuần nhất</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được các phép biến đổi trong hệ tọa độ thuần nhất - Xác định được điem sau khi thực hiện các phép biến đổi. <p>Nội dung cụ thể:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Hệ tọa độ thuần nhất 2.2. Các phép tính về ma trận 2.3. Các phép biến đổi 2.4. Bài tập áp dụng 	03 (03LT, 0TH, 0KT)	<p>Thuyết trình; Tổ chức cho sinh viên tranh luận; Tổ chức học theo nhóm</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải thích các chỉ tiêu khả năng làm việc chủ yếu của chi tiết máy + Đưa ra câu hỏi. + Giao bài tập cho sinh viên + Nhận xét, đánh giá, kết luận vấn đề. <p>- Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 1 + Lắng nghe, quan sát, ghi chép và làm bài tập. 	CĐR1.1, CĐR1.3, CĐR2.1, CĐR3.1, CĐR3.2.

TT	Nội dung giảng dạy	Số giờ	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
3	<p>Chương 3. Hệ phương trình động học của Rô bốt</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thiết lập được hệ phương trình động học cho rô bốt. - Xác định được tọa độ và hướng của điểm tác động cuối của rô bốt. <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>3.1. Đặt vấn đề</p> <p>3.2. Bộ thông số HD (Denavit – Hartenberg)</p> <p>3.3. Đặc trưng của Ma trận A_n</p> <p>3.4. Xác định T_6 theo các ma trận A_n</p> <p>3.5. Trình tự thiết lập hệ phương trình động học của Rô bốt</p>	07 (07LT, 0TH, 0KT)	<p>Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Tổ chức học theo nhóm</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải thích các khái niệm, định nghĩa. + Phân tích các dạng hỏng, chỉ tiêu tính toán và trình tự các bước thiết kế bộ truyền đai + Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề. + Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. + Nhận xét, đánh giá, kết luận vấn đề. <p>- Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 2 + Lắng nghe, quan sát, ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Làm bài tập cá nhân, theo nhóm. 	CĐR1.2, CĐR1.3, CĐR2.2, CĐR3.1, CĐR3.2.
4	<p>Chương 4. Động lực học Robot công nghiệp</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Giải được bài toán động lực học cho rô bốt <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>4.1. Phương pháp Lagrange</p> <p>4.2. Phương pháp Newton – Euler</p> <p>4.3. Bài tập áp dụng</p> <p>Kiểm tra giữa học phần</p>	05 (05LT, 0TH, 02KT)	<p>Thuyết trình; Dạy học dựa trên vấn đề; Tổ chức học theo nhóm</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải thích các khái niệm, định nghĩa. + Phân tích các dạng hỏng, chỉ tiêu tính toán và trình tự các bước thiết kế bộ truyền bánh răng + Nêu vấn đề, hướng dẫn sinh viên giải quyết vấn đề. + Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. + Nhận xét, đánh giá, kết luận 	CĐR1.2, CĐR1.3, CĐR2.2, CĐR3.1, CĐR3.2.

TT	Nội dung giảng dạy	Số giờ	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
			<p>vấn đề.</p> <p>- Sinh viên:</p> <p>+ Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 5</p> <p>+ Lắng nghe, quan sát, ghi chép và giải quyết các vấn đề.</p> <p>+ Làm bài tập cá nhân, theo nhóm</p>	
5	<p>Chương 5. Cơ sở điều khiển robot</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <p>- Xây dựng được phương trình quỹ đạo chuyển động của rô bốt</p> <p>- Mô phỏng được quỹ đạo chuyển động của rô bốt.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>5.1. Thiết kế quỹ đạo</p> <p>5.2. Điều khiển chuyển động</p>	04 (04LT, 0TH, 0KT)	<p>Thuyết trình; Tổ chức cho sinh viên tranh luận; Tổ chức học theo nhóm</p> <p>- Giảng viên:</p> <p>+ Giải thích các khái niệm, định nghĩa.</p> <p>+ Đưa nội dung tranh luận.</p> <p>+ Tổ chức thảo luận.</p> <p>+ Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm.</p> <p>+ Nhận xét, đánh giá, kết luận vấn đề.</p> <p>- Sinh viên:</p> <p>+ Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 6</p> <p>+ Lắng nghe, quan sát, ghi chép và giải quyết các vấn đề.</p> <p>+ Làm bài tập cá nhân, theo nhóm trong</p>	CĐR1.1, CĐR1.3, CĐR2.3, CĐR3.1, CĐR3.2.
6	<p>Chương 6. Cơ sở thiết kế và lựa chọn robot</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <p>- Trình bày được các thông số kỹ thuật cơ bản và nguyên tắc thiết kế rô bốt.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>6.1. Các thông số kỹ thuật của RBCN</p> <p>6.2. Thiết kế và tổ hợp robot</p>	03 (03LT, 0TH, 0KT)	<p>Thuyết trình; Tổ chức cho sinh viên tranh luận; Tổ chức học theo nhóm</p> <p>- Giảng viên:</p> <p>+ Giải thích các khái niệm, định nghĩa.</p> <p>+ Đưa nội dung tranh luận.</p> <p>+ Tổ chức thảo luận.</p> <p>+ Giao bài tập cho sinh viên</p> <p>+ Nhận xét, đánh giá, kết luận</p>	CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR2.2, CĐR2.3, CĐR3.1, CĐR3.2, CĐR3.3, CĐR3.4.

TT	Nội dung giảng dạy	Số giờ	Phương pháp dạy - học	CĐR học phần
			vấn đề. - Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 3 + Lắng nghe, quan sát, ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Làm bài kiểm tra giữa học phần.	
7	<p>Chương 7. Sử dụng robot công nghiệp</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được các hệ thống sản xuất sử dụng RBCN và phương pháp tính toán kinh tế khi sử dụng RBCN. <p>Nội dung cụ thể:</p> <ul style="list-style-type: none"> 7.1. Các lĩnh vực ứng dụng điển hình của RBCN 7.2. Các hệ thống sản xuất có sử dụng RBCN 7.3. Phương pháp tính toán kinh tế khi sử dụng RBCN 	05 (05LT, 0TH, 0KT)	<p>Thuyết trình; Tổ chức cho sinh viên tranh luận; Tổ chức học theo nhóm</p> <p>- Giảng viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Giải thích các khái niệm, định nghĩa. + Đưa nội dung tranh luận. + Tổ chức thảo luận. + Giao bài tập cho cá nhân, các nhóm. + Nhận xét, đánh giá, kết luận vấn đề. <p>- Sinh viên:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 9 + Lắng nghe, quan sát, ghi chép và giải quyết các vấn đề. 	CĐR1.1, CĐR1.2, CĐR2.2, CĐR2.3, CĐR3.1, CĐR3.2.

Hải Dương, ngày 09 tháng 8 năm 2022

KT.HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG

TRƯỞNG KHOA

TRƯỞNG BỘ MÔN



TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên

Vũ Hoa Kỳ

Mạc Thị Nguyên