

**BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
RÔ BỐT CÔNG NGHIỆP**

Số tín chỉ: 03

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành: Công nghệ kỹ thuật cơ khí

Năm 2016

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật cơ khí

1. Tên học phần: Rô bốt công nghiệp

2. Mã học phần: COKHI 341

3. Số tín chỉ: 3(2,1)

4. Trình độ cho sinh viên: Năm thứ ba

5. Phân bổ thời gian:

- Lên lớp: 30 tiết lý thuyết, 30 tiết thực hành

- Tự học: 90 giờ

6. Điều kiện tiên quyết: Sau khi sinh viên đã học xong học phần Toán ứng dụng A1, Vật lý Đại cương I, Kỹ thuật điện tử, Nguyên lý máy.

7. Giảng viên:

STT	Học hàm, học vị, họ tên	Số điện thoại	Email
1	ThS. Mạc Thị Nguyên	0169.481.166	nguyenmacthi@gmail.com
2	ThS. Bùi Văn Huy	0983.184.713	huybui@gmail.com

8. Mô tả nội dung của học phần:

Rô bốt 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 rô bốt làm cơ sở nghiên cứu và tính toán, thiết kế kết cấu cơ khí cho Rô bốt.

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	Mức độ theo thang đo Bloom	Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT
MT1	Kiến thức		
MT1.1	Có kiến thức cơ bản về cấu trúc, vùng làm việc, phân loại rô bốt và lựa chọn phương pháp điều khiển.	1	[1.2.1.2a]
MT1.2	Hiểu được trình tự các bước phân tích động học và động lực học rô bốt.	2	[1.2.1.2a]
MT2	Kỹ năng		

Mục tiêu	Mô tả	Mức độ theo thang đo Bloom	Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT
MT2.1	Có khả năng phân tích động học và động lực học cho rô bốt.	4	[1.2.2.1]
MT2.2	Có thể xây dựng phương trình và mô phỏng quỹ đạo chuyển động của rô bốt	6	[1.2.2.2]
MT2.3	Tính toán, thiết kế, mô phỏng được kết cấu cơ khí của robot.	6	[1.2.2.2] [1.2.2.3]
MT3	Năng lực tự chủ và trách nhiệm		
MT3.1	Có năng lực làm việc độc lập hoặc theo nhóm.	5	[1.2.3.1]
MT3.2	Có năng lực đánh giá, lựa chọn phương án thiết kế kết cấu cơ khí và điều khiển cho rô bốt.	5	[1.2.3.2]

9.2. Chuẩn đầu ra

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

CDR học phần	Mô tả	Thang đo Bloom	Phân bổ CDR học phần trong CTĐT
CDR1	Kiến thức		
CDR1.1	Trình bày được ứng dụng, các phương pháp truyền động, các thông số kỹ thuật và phương pháp điều khiển rô bốt công nghiệp.	1	[2.1.3]
CDR1.2	Giải thích được vùng làm việc, số bậc tự do của rô bốt thông qua các phép biến đổi trong hệ tọa độ thuần nhất	2	[2.1.3]
CDR2	Kỹ năng		
CDR2.1	Phân tích được kết cấu cơ khí cho rô bốt, thiết kế kết cấu cơ khí cho robot	4	[2.2.1]
CDR2.2	Giải được bài toán động học, động lực học và lựa chọn phương pháp điều khiển cho rô bốt	3	[2.2.1]
CDR2.3	Xây dựng phương trình và mô phỏng được quỹ đạo chuyển động của rô bốt.	4	[2.2.2]
CDR3	Năng lực tự chủ và trách nhiệm		

CDR học phần	Mô tả	Thang đo Bloom	Phân bố CDR học phần trong CTĐT
CDR3.1	Có năng lực làm việc độc lập hoặc theo nhóm.	4	[2.3.2]
CDR3.2	Có năng lực đánh giá, lựa chọn phương án thiết kế kết cấu cơ khí và điều khiển cho rô bốt.	5	[2.3.3]

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
1	Chương 1. Giới thiệu chung về Rô bốt công nghiệp 1.1. Sự ra đời của Rô bốt công nghiệp 1.2. Ứng dụng Rô bốt công nghiệp 1.3. Bậc tự do và các tọa độ suy rộng 1.4. Trường công tác của Rô bốt 1.5. Cấu trúc cơ bản của Rô bốt công nghiệp 1.6. Phân loại Rô bốt công nghiệp	x	x		x			x	
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		x	x		x		x	
3	Chương 3. Hệ phương trình động học của Rô bốt 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 Rô bốt			x		x		x	x

	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			x		x		x	x
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	x					x	x	x
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	x			x			x	
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 7.2.2. Điều khiển động cơ thủy 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	x				x		x	x

11. Đánh giá học phần

11.1. Kiểm tra và đánh giá trình độ

Chuẩn đầu ra	Mức độ thành thạo được đánh giá
CĐR1	Kiểm tra thường xuyên, điểm chuyên cần,

	điểm bài tập lớn và chủ đề tự học theo nhóm
CĐR2	Kiểm tra giữa học phần
CĐR3	Thi kết thúc học phần.

11.2. Cách tính điểm học phần: Tính theo thang điểm 10 sau đó chuyển thành thang điểm chữ và thang điểm 4

STT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Ghi chú
1	Điểm thường xuyên, đánh giá nhận thức, thái độ thảo luận, chuyên cần của sinh viên, bài tập lớn và các chủ đề tự học theo nhóm.	02 điểm đánh giá trở lên	20%	
2	Kiểm tra giữa học phần	01 bài tự luận	30%	
3	Thi kết thúc học phần	01 bài tự luận	50%	

11.3. Phương pháp đánh giá

- Điểm kiểm tra thường xuyên; điểm đánh giá nhận thức; điểm thái độ tham gia thảo luận; điểm chuyên cần được đánh giá theo phương pháp quan sát. Điểm bài tập lớn theo chủ đề tự học được đánh giá theo hình thức thuyết trình và vấn đáp.

- Kiểm tra giữa học phần được thực hiện sau khi học xong tuần thứ 4, được đánh giá theo hình thức tự luận:

- + Thời gian làm bài: 90 phút
- + Sinh viên không sử dụng tài liệu

- Thi kết thúc học phần theo hình thức tự luận:

- + Thời gian làm bài: 90 phút
- + Sinh viên không sử dụng tài liệu

12. Phương pháp dạy và học

Giảng viên giới thiệu học phần, tài liệu học tập, tài liệu tham khảo, các địa chỉ website để tìm tư liệu liên quan đến môn học. Nêu nội dung cốt lõi của chương và tổng kết chương, sử dụng bài giảng điện tử và các giáo cụ trực quan trong giảng dạy. Tập trung hướng dẫn học, phản hồi kết quả thảo luận, kết quả kiểm tra và các nội dung lý thuyết chính mỗi chương.

Giảng viên mô tả các hoạt động thực tế trong quá trình sản xuất và giao bài tập lớn cho sinh viên.

Các phương pháp giảng dạy có thể áp dụng: Phương pháp thuyết trình; Phương pháp thảo luận nhóm; Phương pháp minh họa; Phương pháp miêu tả, làm mẫu.

Sinh viên chuẩn bị bài từng chương, làm bài tập đầy đủ, trau dồi kỹ năng làm việc nhóm để chuẩn bị bài thảo luận.

Sinh viên tích cực, chủ động nắm bắt kiến thức lý thuyết để vận dụng và phát triển kỹ năng, tư duy trong việc thực hiện nhiệm vụ do giảng viên yêu cầu. Trong quá trình học tập, sinh viên được khuyến khích đặt câu hỏi phản biện, trình bày quan điểm, các ý tưởng sáng tạo mới dưới nhiều hình thức khác nhau

13. Yêu cầu học phần

- Yêu cầu về nghiên cứu tài liệu: Đọc các tài liệu về động học, động lực học và quỹ đạo chuyển động của rô bốt.

- Yêu cầu về làm bài tập: Làm đầy đủ các bài tập lớn và các chủ đề tự học theo nhóm

- Yêu cầu về thái độ học tập: Chuẩn bị đầy đủ tài liệu và dụng cụ trước khi đến lớp. Ghi chép và tích cực làm bài tập lớn và các chủ đề tự học, tự nghiên cứu

- Yêu cầu về chuyên cần: Sinh viên tham dự ít nhất 80% thời lượng học phần theo quy chế

- Yêu cầu về kiểm tra giữa học phần và thi kết thúc học phần: Sinh viên thực hiện theo quy chế.

14. Tài liệu phục vụ học phần

- Tài liệu bắt buộc:

[1] Giáo trình *Rô bốt công nghiệp*, Đại học Sao Đỏ, năm 2014

- Tài liệu tham khảo:

[2] Nguyễn Thiện Phúc (2006); *Ro bot thế giới công nghệ cao của bạn*; Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật 2004.

[3] Đào Văn Hiệp: *Kỹ thuật robot* ; Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật, năm 2006

15. Nội dung chi tiết học phần:

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
1	<p>Chương 1. Giới thiệu chung về Rô bốt công nghiệp</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <p>- Trình bày được ứng dụng, phân loại, cấu trúc và vùng làm việc của rô bốt.</p> <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>1.1. Sự ra đời của Rô bốt công nghiệp</p> <p>1.2. Ứng dụng Rô bốt công nghiệp</p> <p>1.3. Bậc tự do và các tọa độ suy rộng</p>	03	04	[1] [2] [3]	<p>- Chuẩn bị giáo trình, vở ghi chép, tài liệu tham khảo.</p> <p>- Đọc tài liệu [1] Chương 1 từ mục 1.1 đến 1.6;</p> <p>- Nghiên cứu tài liệu [2]</p> <p>- Nghiên cứu tài liệu [3]</p> <p>Chương 1</p> <p>- Trình bày được ứng dụng và cấu trúc của rô bốt</p> <p>- Xây dựng được công thức tính số bậc tự do cho rô bốt</p> <p>- Xác định được vùng làm việc của rô bốt.</p>

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	1.4. Trường công tác của Rô bốt 1.5. Cấu trúc cơ bản của Rô bốt công nghiệp 1.6. Phân loại Rô bốt công nghiệp				
2	Chương 2. Các phép biến đổi thuận nhất Mục tiêu chương: - Trình bày được các phép biến đổi trong hệ tọa độ thuận nhất - Xác định được điểm sau khi thực hiện các phép biến đổi. Nội dung cụ thể: 2.1. Hệ tọa độ thuận nhất 2.2. Các phép tính về ma trận 2.3. Các phép biến đổi 2.4. Bài tập áp dụng	03	02	[1] [2] [3]	- Chuẩn bị giáo trình, vở ghi chép, tài liệu tham khảo. - Đọc tài liệu [1] Chương 2 từ mục 2.1 đến 2.4; - Nghiên cứu tài liệu [3] Chương 2 - Thực hiện được các phép nhân véc tơ và ma trận - Trình bày được các phép biến đổi thuận nhất. - Xác định được tọa độ của điểm sau khi biến đổi quay và tịnh tiến.
3	Chương 3. Hệ phương trình động học của Rô bốt Mục tiêu chương: - 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. Nội dung cụ thể: 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 Rô bốt	07	12	[1] [2]	- Đọc tài liệu [1] Chương 3 từ mục 3.1 đến 3.5. - Nghiên cứu tài liệu [3] Chương 3 từ trang 46÷65 - Trình bày được quy tắc gắn hệ tọa độ lên các khâu của rô bốt. Xác định được các thông số và đặc trưng của ma trận A_n - Trình bày được các bước thiết lập hệ phương trình động học của rô bốt

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
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	04	[1] [2]	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] Chương 4 từ mục 4.1 đến 4.3. - Nghiên cứu tài liệu [2] Chương 3 từ trang 46÷65 - Trình bày được các phương pháp giải bài toán động lực học. - Giải bài toán động lực học cho một số robot điển hình
5	<p>Chương 5. Cơ sở điều khiển robot</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Xây dựng được phương trình quỹ đạo chuyển động của rô bốt - Mô phỏng được quỹ đạo chuyển động của rô bốt. <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>5.1. Thiết kế quỹ đạo trong không gian khớp</p> <p>5.2. Thiết kế quỹ đạo trong không gian công tác</p> <p>5.3. Điều khiển chuyển động</p>	03	02	[1] [2] [3]	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] Chương 5 từ mục 5.1 đến 5.3. - Nghiên cứu tài liệu [3] Chương 5 -Trình bày được cơ sở thiết kế quỹ đạo và điều khiển chuyển động
6	<p>Chương 6. Cơ sở thiết kế và lựa chọn robot</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được các thông số kỹ thuật cơ bản và nguyên tắc thiết kế rô bốt. <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> <p>6.2.1. Các nguyên tắc chung</p> <p>6.2.2. Các công việc phải tiến</p>	03	02	[1] [2]	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] Chương 6 từ mục 6.1 đến 6.2. - Đọc tài liệu [2] Chương 6 - Trình bày được các nguyên tắc chung thiết kế và tổ hợp robot - Thiết kế được robot theo phương pháp tổ hợp module

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	hành khi thiết kế robot 6.2.3. Thiết kế robot theo phương pháp tổ hợp module				
7	<p>Chương 7. Hệ thống điều khiển robot</p> <p>Mục tiêu chương:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trình bày được các phương pháp điều khiển rô bốt. - Hiểu được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của một số loại cảm biến. <p>Nội dung cụ thể:</p> <p>7.1. Hệ thống chấp hành.</p> <p>7.2. Điều khiển động cơ servo</p> <p>7.2.1. Điều khiển động cơ điện</p> <p>7.2.2. Điều khiển động cơ thủy lực.</p> <p>7.3. Hệ thống cảm biến</p> <p>7.3.1. Khái niệm và phân loại cảm biến</p> <p>7.3.2. Nguyên lý làm việc của một số loại cảm biến</p>	06	04	<p>[1]</p> <p>[2]</p> <p>[3]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Đọc tài liệu [1] Chương 7 từ mục 7.1 đến 7.2 - Đọc tài liệu [2] - Nghiên cứu tài liệu [3] Chương 6 - Trình bày được các phương pháp điều khiển - Trình bày được khái niệm; phân loại cảm biến và nguyên lý làm việc của một số loại cảm biến - Sinh viên làm đề cương ôn tập theo ngân hàng câu hỏi thi kết thúc học phần và nộp bài tập lớn - Chuẩn bị các điều kiện để thi kết thúc học phần.

Hải Dương, ngày 19 tháng 8 năm 2016

KT.HIỆU TRƯỞNG
PHÓ HIỆU TRƯỞNG



TS. Phí Đăng Tuệ

TRƯỞNG KHOA

Tạ Hồng Phong

TRƯỞNG BỘ MÔN

Mạc Thị Nguyên