

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

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

**Số tín chỉ: 02**

**Trình độ đào tạo: Đại học**

**Ngành: Công nghệ kỹ thuật cơ khí**

**Năm 2020**

## 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 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 tiết lý thuyết, 0 tiết thực hành

- Tự học: 60 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	Th.S. Mạc Văn Giang	0971.953.180	macvgiang@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	<b>Kiến thức</b>		
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]

<b>Mục tiêu</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Mức độ theo thang đo Bloom</b>	<b>Phân bổ mục tiêu học phần trong CTĐT</b>
<b>MT2</b>	<b>Kỹ năng</b>		
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 tính toán, phân tích kết cấu cơ khí và mô phỏng quỹ đạo chuyển động của rô bốt	4	[1.2.2.2]
<b>MT3</b>	<b>Mức tự chủ và trách nhiệm</b>		
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:

<b>CDR học phần</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Thang đo Bloom</b>	<b>Phân bổ CDR học phần trong CTĐT</b>
<b>CDR1</b>	<b>Kiến thức</b>		
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]
<b>CDR2</b>	<b>Kỹ năng</b>		
CDR2.1	Phân tích được kết cấu cơ khí cho rô bốt	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.	6	[2.2.2]
<b>CDR3</b>	<b>Năng lực tự chủ và trách nhiệm</b>		
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	5	[2.3.3]

<b>CDR học phần</b>	<b>Mô tả</b>	<b>Thang đo Bloom</b>	<b>Phân bổ CDR học phần trong CTĐT</b>
	cấu cơ khí và điều khiển cho rô bốt.		

**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	<b>Chương 1. Giới thiệu chung về Rô bốt công nghiệp</b> 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	<b>Chương 2. Các phép biến đổi thuần nhất</b> 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	<b>Chương 3. Hệ phương trình động học của Rô bốt</b> 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			x		x		x	x

	phương trình động học của Rô bốt 3.6. Bài tập áp dụng								
4	<b>Chương 4. Động lực học Robot công nghiệp</b> 4.1. Phương pháp Lagrange 4.2. Phương pháp Newton – Euler 4.3. Bài tập áp dụng			x		x		x	x
5	<b>Chương 5. Cơ sở điều khiển robot</b> 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	<b>Chương 6. Cơ sở thiết kế và lựa chọn robot</b> 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	<b>Chương 7. Sử dụng robot công nghiệp</b> 7.1. Các lĩnh vực ứng dụng điển hình của robot công nghiệp 7.2. Hệ thống sản xuất sử dụng robot công nghiệp 7.3. Phương pháp tính toán kinh tế khi sử dụng robot công nghiệp	x				x		x	x

## 11. Đánh giá học phần

### 11.1. Kiểm tra và đánh giá trình độ

<b>Chuẩn đầu ra</b>	<b>Mức độ thành thạo được đánh giá</b>
---------------------	--

CĐR1	Kiểm tra thường xuyên và các 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 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 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 chương 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 liên hệ đến việc tính toán thiết kế các chi tiết máy và máy ứng dụng trong thực tế.

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 2018

- **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><b>Chương 1. Giới thiệu chung về Rô bốt công nghiệp</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày được ứng dụng, phân loại, cấu trúc và vùng làm việc của rô bốt.</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Sự ra đời của Rô bốt công nghiệp</li> <li>1.2. Ứng dụng Rô bốt công nghiệp</li> <li>1.3. Bậc tự do và các tọa độ suy rộng</li> <li>1.4. Trường công tác của Rô bốt</li> </ul>	03		<p>[1]</p> <p>[2]</p> <p>[3]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị giáo trình, vở ghi chép, tài liệu tham khảo.</li> <li>- Đọc tài liệu [1] Chương 1 từ mục 1.1 đến 1.6;</li> <li>- Nghiên cứu tài liệu [2]</li> <li>- Nghiên cứu tài liệu [3]</li> </ul> <p>Chương 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày được ứng dụng và cấu trúc của rô bốt</li> <li>- Xây dựng được công thức tính số bậc tự do cho rô bốt</li> <li>- Xác định được vùng làm việc của rô bốt.</li> </ul>

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	1.5. Cấu trúc cơ bản của Rô bốt công nghiệp 1.6. Phân loại Rô bốt công nghiệp				
2	<p><b>Chương 2. Các phép biến đổi thuần nhất</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày được các phép biến đổi trong hệ tọa độ thuần nhất</li> <li>- Xác định được điểm sau khi thực hiện các phép biến đổi.</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></p> <p>2.1. Hệ tọa độ thuần nhất</p> <p>2.2. Các phép tính về ma trận</p> <p>2.3. Các phép biến đổi</p> <p>2.4. Bài tập áp dụng</p>	03		<p>[1]</p> <p>[2]</p> <p>[3]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuẩn bị giáo trình, vở ghi chép, tài liệu tham khảo.</li> <li>- Đọc tài liệu [1] Chương 2 từ mục 2.1 đến 2.4;</li> <li>- Nghiên cứu tài liệu [3] Chương 2</li> <li>- Thực hiện được các phép nhân vectơ và ma trận</li> <li>- Trình bày được các phép biến đổi thuần nhất.</li> <li>- Xác định được tọa độ của điểm sau khi biến đổi quay và tịnh tiến.</li> </ul>
3	<p><b>Chương 3. Hệ phương trình động học của Rô bốt</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiết lập được hệ phương trình động học cho rô bốt.</li> <li>- Xác định được tọa độ và hướng của điểm tác động cuối của rô bốt.</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></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 <math>A_n</math></p> <p>3.4. Xác định <math>T_6</math> theo các ma trận <math>A_n</math></p> <p>3.5. Trình tự thiết lập hệ phương trình động học của Rô bốt</p>	07		<p>[1]</p> <p>[2]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1] Chương 3 từ mục 3.1 đến 3.5.</li> <li>- Nghiên cứu tài liệu [3] Chương 3 từ trang 46÷65</li> <li>- Trình bày được quy tắc gán hệ tọa độ lên các khâu của rô bốt.</li> <li>Xác định được các thông số và đặc trưng của ma trận <math>A_n</math></li> <li>- Trình bày được các bước thiết lập hệ phương trình động học của rô bốt</li> </ul>
4	<p><b>Chương 4. Động lực học Robot công nghiệp</b></p>	05		<p>[1]</p> <p>[2]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1] Chương 4 từ mục 4.1 đến 4.3.</li> </ul>



TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	<p><b>Mục tiêu chương:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giải được bài toán động lực học cho rô bốt</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></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>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nghiên cứu tài liệu [2] Chương 3 từ trang 46÷65</li> <li>- Trình bày được các phương pháp giải bài toán động lực học.</li> <li>- Giải bài toán động lực học cho một số robot điển hình</li> </ul>
5	<p><b>Chương 5. Cơ sở điều khiển robot</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xây dựng được phương trình quỹ đạo chuyển động của rô bốt</li> <li>- Mô phỏng được quỹ đạo chuyển động của rô bốt.</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></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		<p>[1]</p> <p>[2]</p> <p>[3]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1] Chương 5 từ mục 5.1 đến 5.3.</li> <li>- Nghiên cứu tài liệu [3] Chương 5</li> <li>-Trình bày được cơ sở thiết kế quỹ đạo và điều khiển chuyển động</li> </ul>
6	<p><b>Chương 6. Cơ sở thiết kế và lựa chọn robot</b></p> <p><b>Mục tiêu chương:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày được các thông số kỹ thuật cơ bản và nguyên tắc thiết kế rô bốt.</li> </ul> <p><b>Nội dung cụ thể:</b></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 hành khi thiết kế robot</p> <p>6.2.3. Thiết kế robot theo</p>	03		<p>[1]</p> <p>[2]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1] Chương 6 từ mục 6.1 đến 6.2.</li> <li>- Đọc tài liệu [2] Chương 6</li> <li>- Trình bày được các nguyên tắc chung thiết kế và tổ hợp robot</li> <li>- Thiết kế được robot theo phương pháp tổ hợp module</li> </ul>

TT	Nội dung giảng dạy	Lý thuyết	Thực hành	Tài liệu đọc trước	Nhiệm vụ của sinh viên
	phương pháp tổ hợp module				
7	<p><b>Chương 7. Sử dụng robot công nghiệp</b></p> <p>Mục tiêu chương:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trình bày được các lĩnh vực ứng dụng điển hình của robot công nghiệp</li> <li>- Tính toán được hiệu quả kinh tế khi sử dụng robot công nghiệp</li> </ul> <p>7.1. Các lĩnh vực ứng dụng điển hình của robot công nghiệp</p> <p>7.2. Hệ thống sản xuất sử dụng robot công nghiệp</p> <p>7.3. Phương pháp tính toán kinh tế khi sử dụng robot công nghiệp</p>	06		<p>[1]</p> <p>[2]</p> <p>[3]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đọc tài liệu [1] Chương 7 mục 7.1 và 7.3</li> <li>- Nghiên cứu tài liệu [2] từ trang 167 đến 176</li> <li>- Nghiên cứu tài liệu [3].</li> <li>- Thảo luận nhóm tìm hiểu về các lĩnh vực ứng dụng của robot công nghiệp</li> <li>- Trình bày được các hệ thống sản xuất có sử dụng robot công nghiệp</li> <li>- Xác định được nhu cầu sử dụng robot và tính toán hiệu quả khi sử dụng robot công nghiệp</li> </ul>

Hải Dương, ngày 24 tháng 9 năm 2020

KT. HIỆU TRƯỞNG  
PHÓ HIỆU TRƯỞNG

TRƯỞNG KHOA

TRƯỞNG BỘ MÔN



TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên

Vũ Văn Tản

Mạc Thị Nguyên