

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN
ROBOT CÔNG NGHIỆP

Số tín chỉ: 02

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

Năm 2022

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành đào tạo: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử

- Tên học phần:** Robot công nghiệp
- Mã học phần:** COKHI 020
- Số tín chỉ:** 2 (2, 0)
- Trình độ cho sinh viên:** Năm thứ ba
- Phân bổ thời gian**
 - Lên lớp: 30 giờ lý thuyết, 0 giờ thực hành
 - Tự học: 60 giờ
- 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: <ul style="list-style-type: none">- 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:

| CDR học phần | Mô tả CDR học phần | Mức độ theo thang đo Bloom | Đáp ứng CDR của CTĐT |
|---------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|
| CDR1 | Kiến thức | | |
| CDR1.1 | 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] |
| CDR1.2 | Phân tích được vùng làm việc, số bậc tự do của robot | 3 | |
| CDR1.3 | Xác định được vị trí, hướng của điểm tác động cuối và mô phỏng quỹ đạo chuyển động của robot | 4 | |
| CDR2 | Kỹ năng | | |
| CDR2.1 | Vận dụng các kiến thức để ma trận chuyển đổi và véc tơ biểu diễn điểm sau khi biến đổi | 3 | [2.2.1] |
| CDR2.2 | Tính được số bậc tự do, giải bài toán động học và động lực học cho robot | 4 | |
| CDR2.3 | Ứng dụng được các phần mềm tin học mô phỏng quỹ đạo chuyển động của robot | 4 | |
| CDR3 | Mức tự chủ và trách nhiệm | | |
| CDR3.1 | 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 | | | | | | | | | |
|--------|---|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | CĐR1 | | | CĐR2 | | | CĐR3 | | | |
| | | CĐR 1.1 | CĐR 1.2 | CĐR 1.3 | CĐR 2.1 | CĐR 2.2 | CĐR 2.3 | CĐR 3.1 | CĐR 3.2 | CĐR 3.3 | CĐR 3.4 |
| | 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 | | | | | | | | | | |

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 Tiên (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> <ul 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 điêm sau khi thực hiện các phép biến đổi. <p>Nội dung cụ thể:</p> <ul 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 |
|----|---|------------------------|--|---|
| | | | vấn đề. - Sinh viên: + Đọc trước tài liệu: [1]: Chương 5 + Lắng nghe, quan sát, ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Làm bài tập cá nhân, theo nhóm | |
| 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</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> <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 6 + Lắng nghe, quan sát, ghi chép và giải quyết các vấn đề. + Làm bài tập cá nhân, theo nhóm trong | 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> <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> | 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 khái niệm, định nghĩa. + Đưa nội dung tranh luận. + Tổ chức thảo luận. + Giao bài tập cho sinh viên + Nhận xét, đánh giá, kết luận | 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> <p>7.1. Các lĩnh vực ứng dụng điển hình của RBCN</p> <p>7.2. Các hệ thống sản xuất có sử dụng RBCN</p> <p>7.3. Phương pháp tính toán kinh tế khi sử dụng RBCN</p> | 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



TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên

TRƯỞNG KHOA

Vũ Hoa Kỳ

TRƯỞNG BỘ MÔN

Mạc Thị Nguyên