

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**  
**TRÌNH ĐỘ ĐÀO TẠO: ĐẠI HỌC**  
**NGÀNH/CHUYÊN NGÀNH: Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử / Công nghệ kỹ thuật điện, Công nghệ cơ điện, Công nghệ kỹ thuật điện tử**

**1. Tên học phần:**

Tiếng Việt: Robot công nghiệp  
Tiếng Anh: Industrial Robots

**Mã số học phần:** 02dientu470

**Số tín chỉ học phần:** 03 (3-2-1) (lý thuyết 30 tiết, thực hành 30 tiết)

**Số tiết học phần:**

Lý thuyết: 30 tiết; thực hành/thí nghiệm: 30 tiết  
Tự học: 90 giờ

**2. Đơn vị quản lý học phần:**

**2.1. Giảng viên giảng dạy:**

- 1. ThS. Lê Quyết Thắng
- 2. ThS. Đỗ Thị Hoa
- 3. ThS. Nguyễn Thị Trang

**2.2. Bộ môn:** Kỹ Thuật điện – điện tử

**2.3. Khoa:** Điện

**3. Điều kiện tiên quyết học phần**

Sau khi đã học các môn đại cương: Vật lý, Giải tích mạch điện, Đo lường điện – điện tử, Vi xử lý -Vi điều khiển.

**4. Mục tiêu của học phần:**

Môn học cung cấp cho sinh viên các kiến thức cơ bản về cấu hình cơ cấu robot công nghiệp, động học vị trí thuận và ngược, động lực học robot, thiết kế quỹ đạo chuyển động cho cơ cấu robot, cấu hình hệ thống điều khiển và các thuật toán điều khiển chuyển động.

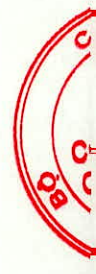
**4.1. Kiến thức:**

4.1.1. Hiểu được các kiến thức cơ bản về robot công nghiệp, các khái niệm, định nghĩa, phân loại và ứng dụng của robot công nghiệp.

4.1.2. Hiểu được các phương trình động học, động lực học robot để tính toán, thiết kế các bài toán động học thuận và ngược về robot;

4.1.3. Nắm được cấu hình hệ thống điều khiển và các thuật toán điều khiển chuyển động để từ đó có thể thiết kế, lập trình và điều khiển hệ chuyển động robot.

**4.2. Kỹ năng:**



4.2.1. Có khả năng sử dụng các công cụ hỗ trợ thiết kế và mô phỏng trên máy tính các hệ thống điều khiển và các thuật toán điều khiển robot.

4.2.2. Kỹ năng tư duy logic về vận dụng, khai thác, lập trình các hệ thống điều khiển và các thuật toán điều khiển robot; xây dựng kế hoạch và thực hiện kế hoạch về việc thiết kế vận hành một hệ thống tự động robot.

4.2.3. Rèn luyện kỹ năng làm việc nhóm chuyên môn, kiểm tra, tra cứu.

4.2.4. Có khả năng tiếp cận và vận hành các trang thiết bị hiện đại trong lĩnh vực nghiên cứu tự động hóa.

## 5. Chuẩn đầu ra học phần

Sau khi hoàn thành việc học học phần này, sinh viên có thể:

1. Tính toán, thiết kế, lập trình và điều khiển hệ chuyển động robot và ứng dụng trí tuệ nhân tạo AI vào điều khiển chuyển động robot công nghiệp.

2. Có khả năng sử dụng các công cụ hỗ trợ thiết kế và mô phỏng trên máy tính các hệ thống điều khiển và các thuật toán điều khiển robot.

3. Vận dụng, khai thác, lập trình các hệ thống điều khiển và các thuật toán điều khiển robot, xây dựng kế hoạch và thực hiện kế hoạch về việc thiết kế vận hành một hệ thống tự động robot.

4. Khả năng làm việc độc lập, làm việc nhóm trong nhiều lĩnh vực.

5. Biết tìm kiếm, cập nhật, tổng hợp, khai thác thông tin, sẵn sàng học tiếp các chương trình nhằm nâng cao trình độ chuyên môn.

6. Có kỹ năng áp dụng kiến thức vào thực tế.

7. Khả năng trình bày các vấn đề trước đám đông bằng trình chiếu.

## 6. Tóm tắt nội dung học phần

Nội dung học phần bao gồm các kiến thức về cấu hình cơ cấu robot công nghiệp, động học vị trí thuận và ngược, động lực học robot, thiết kế quỹ đạo chuyển động cho cơ cấu robot, cấu hình hệ thống điều khiển và các thuật toán điều khiển chuyển động và điều khiển lực.

## 7. Cấu trúc nội dung học phần

Đề mục	Nội dung	Số tiết			Mục tiêu
		Tổng	Lý thuyết	TH/TN	
Chương 1	Giới thiệu chung về robot công nghiệp	8	4	4	
1.1	Sơ lược quá trình phát triển của robot công nghiệp (IR: Industrial Robot)	1	1	0	
1.2	Ứng dụng robot công nghiệp trong sản xuất	1	1	0	
1.3	Các khái niệm và định nghĩa về robot công nghiệp	1	0.5	0.5	
1.4	Cấu trúc cơ bản của robot công	2	1	1	



Đề mục	Nội dung	Số tiết			Mục tiêu
		Tổng	Lý thuyết	TH/TN	
	ngành				
1.5	Phân loại Robot công nghiệp	1	0.5	0.5	
1.6	Thực hành: Bài 1. Giới thiệu chung về robot công nghiệp	2	0	2	4.1.1, 4.1.3, 4.2.2, 4.2.3
<b>Chương 2</b>	<b>Các phép biến đổi thuần nhất và phương trình động học của robot</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
2.1	Biến đổi hệ tọa độ và mối quan hệ giữa các hệ tọa độ biến đổi	2	1	1	4.1.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3
2.2	Mô tả một vật thể	1	1	0	
2.3	Dẫn nhập	1	1	0	
2.4	Đặc trưng của các ma trận A	2	1	1	
2.5	Phương trình động học ngược	2	1	1	
2.6	Bài tập	2		2	
2.7	Thực hành: Bài 2. An toàn lao động và vận hành robot công nghiệp	2	1	1	
<b>Chương 3</b>	<b>Động lực học Robot</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
3.1	Nhiệm vụ và phương pháp phân tích động lực học robot	1	1	0	
3.2	Ứng dụng bài toán động lực học để mô tả đối tượng robot trong điều khiển	2	1	1	4.1.3, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3
3.3	Giới thiệu về lập trình điều khiển robot	2	1	1	
3.4	Các mức lập trình điều khiển robot	1	1	0	
3.5	Mô phỏng robot trên máy tính – Giới thiệu phần mềm EASY-ROB	2	1	1	
3.6	Giới thiệu chung về cánh tay robot 5 trục R12 và phần mềm Robwin7	2	1	1	
3.7	Thực hành: Bài 3: Mô phỏng robot trên máy tính bằng phần mềm EASY-ROB	2		2	
<b>Chương 4</b>	<b>Truyền động và điều khiển robot</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	
4.1	Truyền động điện trong robot	2	2	0	4.1.3, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3
4.2	Truyền động khí nén và thủy lực	2	2	0	



Đề mục	Nội dung	Số tiết			Mục tiêu
		Tổng	Lý thuyết	TH/TN	
4.3	Các phương pháp điều khiển robot	2	1	1	
4.4	Một số phương pháp điều khiển chuyển động robot công nghiệp trong không gian khớp	2	1	1	
4.5	Một số phương pháp điều khiển chuyển động robot công nghiệp trong không gian làm việc	2	1	1	
4.6	Thực hành: Bài 4. Vận hành cánh tay 5 trục R12 bằng phần mềm Robwin7	4	1	3	
<b>Chương 5</b>	<b>Điều khiển chuyển động robot công nghiệp ứng dụng công nghệ mới trí tuệ nhân tạo</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
5.1	Giới thiệu về AI	2	2	0	4.1.3, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3
5.2	Giải thuật học củng cố trong điều khiển tối ưu	2	1	1	
5.3	Giải thuật học củng cố trong điều khiển thích nghi bền vững	2	1	1	
5.4	Áp dụng giải thuật cho robot di động	2	1	1	
5.5	Thực hành: Bài 5. Vận hành theo phương pháp dạy học cho robot 5 trục R12	4	1	3	
5.6	Thực hành: Kiểm tra thực hành	2		2	

### 8. Phương pháp giảng dạy

- Giảng dạy lý thuyết kết hợp thảo luận theo nhóm
- Giảng dạy lý thuyết kết hợp ví dụ và bài tập minh họa

### 9. Nhiệm vụ của sinh viên:

Sinh viên phải thực hiện các nhiệm vụ sau:

- Có mặt tối thiểu 70% số tiết học lý thuyết.
- Tham gia và hoàn thành đầy đủ các buổi thảo luận, bài tập nhóm/bài tập và được đánh giá kết quả thực hiện.
- Tham dự kiểm tra giữa học kỳ.
- Tham dự thi kết thúc học phần.



- Chủ động chuẩn bị các nội dung và thực hiện giờ học ở mục 12.

## 10. Đánh giá kết quả học tập của sinh viên

### 10.1. Cách đánh giá

Sinh viên được đánh giá tích lũy học phần như sau:

TT	Điểm thành phần	Quy định	Trọng số	Ghi chú
1	Điểm chuyên cần	Số tiết sinh viên tham dự học/tổng số tiết quy định. Ý thức, thái độ học tập trên lớp, ý thức chuẩn bị bài, làm bài tập ... của sinh viên.	10%	Sinh viên không tham dự đủ 70% số tiết học trên lớp thì không được dự thi kết thúc học phần
2	Điểm quá trình.	Làm bài kiểm tra giữa kỳ và bài kiểm tra đánh giá thực hành.	30%	
3	Điểm thi kết thúc học phần	Thi viết tự luận (90 phút).	60%	

### 10.2. Cách tính điểm:

Điểm học phần bao gồm điểm kiểm tra thường xuyên trong quá trình học tập; điểm đánh giá nhận thức và thái độ tham gia thảo luận; điểm đánh giá phần thực hành; điểm chuyên cần; điểm thi giữa học phần; điểm tiểu luận và điểm thi kết thúc học phần thực hiện theo công thức sau:

$$\boxed{\text{Điểm học phần}} = \boxed{\text{Điểm chuyên cần} \times 0.1} + \boxed{\text{Điểm quá trình} \times 0.3} + \boxed{\text{Điểm thi kết thúc học phần} \times 0.6}$$

Điểm học phần tính theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy chế đào tạo của Nhà trường.

## 11. Tài liệu học tập:

### 11.1. Tài liệu chính:

- [1] GS.TS Nguyễn Thiện Phúc, *Robot công nghiệp*, NXB KHKT, 2011
- [2] TS Nguyễn Thế Vĩnh (chủ biên), *Giáo trình Robot công nghiệp*, ĐHCN QN, 2015.

### 11.2. Tài liệu tham khảo:

- [3] GS.TS Nguyễn Thiện Phúc, *Robot trên không*, NXB Bách Khoa Hà Nội, 2016
- [4] TS. Lê Hoài Quốc, KS. Chung Tấn Lâm, *Nhập môn robot công nghiệp*, NXB KHKT, 2001.
- [5] TS. Nguyễn Mạnh Tiến, *Điều khiển robot công nghiệp*, NXB KHKT, 2007.



## 12. Hướng dẫn tự học của học phần

Chương	Nội dung	LT (tiết)	BT (tiết)	TH (tiết)	Sinh viên cần chuẩn bị
1	Chương 1. Giới thiệu chung về robot công nghiệp	5	2	2	+ Tài liệu [1] và [2];
2	Chương 2. Các phép biến đổi thuần nhất và phương trình động học của robot	6	5	2	+ Tài liệu [1], [2], [4], [5]; + Chuẩn bị và trả lời các câu hỏi cho trước của giảng viên.
3	Chương 3. Động lực học robot	6	7	4	+ Tài liệu [1], [2], [4], [5]; + Chuẩn bị và trả lời các câu hỏi cho trước của giảng viên.
5	Chương 4. Truyền động và điều khiển robot	6	7	4	+ Tài liệu [1], [2], [3], [4], [5]; + Chuẩn bị và trả lời các câu hỏi cho trước của giảng viên.
6	Chương 5. Điều khiển chuyển động robot công nghiệp ứng dụng công nghệ mới trí tuệ nhân tạo	6	7	4	+ Tài liệu [1], [2], [3], [4], [5]; + Chuẩn bị và trả lời các câu hỏi cho trước của giảng viên.

Quảng Ninh, ngày 2 tháng 12 năm 2022



HIỆU TRƯỞNG

P.TRƯỞNG BỘ MÔN

GIẢNG VIÊN BIÊN SOẠN

TS. Hoàng Hùng Thắng

ThS. Lê Quyết Thắng

ThS. Đỗ Thị Hoa