**TÊN NGHỀ : ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP**

**CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN**

Tên mô đun: Robot công nghiệp

**Mã số mô đun: MĐ 35**

*( Ban hành theo Quyết định số : /QĐ-CĐN ngày tháng năm 201*

*của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng nghề CN Việt- Hàn Bắc Giang)*

**HIỆU TRƯỞNG P.ĐÀO TẠO & HỢP TÁC QUỐC TẾ**

**Nguyễn Công Thông Tạ Tiến Thịnh**

**CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN**

**ROBOT CÔNG NGHIỆP**

Mã mô đun: MĐ35

Thời gian mô đun: 75 giờ ; (Lý thuyết 30 giờ, Thực hành 45 giờ)

I. VỊ TRÍ TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN

- Vị trí: Là mô đun chuyên môn, được bố trí sau môn Kỹ thuật mạch điện tử cơ bản, Kỹ thuật xung số, Kỹ thuật lập trình C, Vi xử lý, Thiết kế mạch bằng máy tính, Chế tạo mạch in và hàn linh kiện,Vi điều khiển.

- Tính chất: Là mô đun bắt buộc trong chương trình đào tạo CĐN Điện tử công nghiệp.

II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN

Sau khi học xong mô đun này người học cần có những kiến thức kỹ năng sau:

*-*Kiến thức:

+ Trình bày được cấu trúc của rôbốt công nghiệp;

+ Mô tả được quá trình hoạt động của các rôbốt dùng trong công nghiệp;

+ Trình bày được nguyên lý hoạt động ,cấu trúc và ứng dụng của các cảm biến trong công nghiệp ứng dụng trong robot;

+ Trình bày được cấu chúc chung và nguyên lý hoạt động của vi điều khiển Atmega128;

+ Phân tích được nguyên lý hoạt động của động cơ một chiều, động cơ bước, động cơ servo, cách thức tính toán PWM để thay đổi tốc độ cho động cơ;

+ Trình bày được ý nghĩa của bộ so sánh tương tự, bộ chuyển đổi ADC, bộ truyền thông USART, I2C, SPI.

-Kỹ năng:

+ Sử dụng được phần mền thiết kế mô phỏng cánh tay robot;

+ Sử dụng, bảo trì được các rôbốt công nghiệp đúng qui trình kỹ thuật;

+ Sửa chữa được một số hư hỏng thông thường trên các rôbốt công nghiệp;

+ Lập trình và mô phỏng được các chuyển động của rôbố;

+ Thực hiện theo đúng yêu cầu kỹ thuật;

+ Thực hiện nạp chương trình kết nối giữa kít vi điều khiển và thiết bị ngoại vi theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

*-*Thái độ: Hình thành thói quen làm việc nhóm, chủ động làm việc, sáng tạo trong học tập, Rèn luyện tính tỷ mỉ, chính xác, an toàn và vệ sinh công nghiệp.

III. NỘI DUNG MÔ ĐUN

*1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên các bài trong mô đun** | **Thời gian** | | | |
| **Tổng**  **số** | **Lý**  **thuyết** | **Thực**  **hành**  **(Bài tập)** | **Kiểmtra**  ***(LT hoặc TH)*** |
| **I** | **Giới thiệu chung về robot công nghiệp.** | **6** | **6** | **0** | **0** |
| 1 | Sơ lược quá trình phát triển của robot công nghiệp (IR: Industrial Robot). | 1 | 1 |  |  |
| 2 | Ứng dụng của robot công nghiệp trong sản xuất. | 1 | 1 |  |  |
| 3 | Các khái niệm và định nghĩa về robot công nghiệp. | 2 | 2 |  |  |
| 4 | Cấu trúc cơ bản của robot công nghiệp. | 1 | 1 |  |  |
| 5 | Phân loại robot công nghiệp. | 1 | 1 |  |  |
| **II** | CÁC PHÉP BIẾN ĐỔI THUẦN NHẤT | **18** | **17** | **0** | **1** |
| 1 | Hệ toạ độ thuần nhất. | 6 | 6 |  |  |
| 2 | Nhắc lại các phép tính về vector và ma trận. | 3 | 3 |  |  |
| 3 | Các phép biến đổi. | 8 | 8 |  | 1 |
| **III** | PHƯƠNG TRÌNH ĐỘNG HỌC CỦA RÔ BỐT | **6** | **5** | **0** | **1** |
| 1 | Phương trình động học của robot. | 3 | 3 |  |  |
| 2 | Phương trình động học ngược. | 2 | 2 |  | 1 |
| **IV** | **HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG CÁC CẢM BIẾN TRONG ROBOT CÔNG NGHIỆP** | **39** |  | **36** | **3** |
| 1 | Mô phỏng robot trên máy tính. | 6 |  | 6 |  |
| 2 | Đo nhiệt độ và độ ẩm sử dụng cảm biến DS18B20 và NTC 10K | 3 |  | 3 |  |
| 3 | Cảm biến quang điện | 3 |  | 3 |  |
| 4 | Cảm biến tiệm cận và điện cảm  Cảm biến tiệm cận và điện dung | 3 |  | 3 |  |
| 5 | Cảm biến chuyển động | 3 |  | 3 |  |
| 6 | Cảm biến màu sắc | 3 |  | 3 |  |
| 7 | Cảm biến cường độ ánh sáng | 3 |  | 3 |  |
| 8 | Cảm biến góc | 3 |  | 3 |  |
| 9 | Cảm biến gia tốc | 3 |  | 3 |  |
| 10 | Cảm biến khoảng cách | 3 |  | 3 |  |
| 11 | Cảm biến từ trường | 3 |  | 3 |  |
|  | **\*Kiểm tra kết thúc mô đun** | **6** | **2** | **4** |  |
|  | **Cộng** | **75** | **30** | **40** | **5** |

Ghi chú*: Thời gian kiểm tra được tích hợp vào giờ lý thuyết với thực hành được tính vào giờ thực hành.*

*2. Nội dung chi tiết*

**Chương I: Giới thiệu chung về robot công nghiệp.** *Thời gian: 6 giờ*

*Mục tiêu:*

*- Kiến thức:*

**+** Trình bày được cấu trúc của rôbốt công nghiệp;

+ Trình bày được các cách phân loại robot công nghiệp;

**+**  Mô tả được quá trình hoạt động của các rôbốt dùng trong công nghiệp.

*- Kỹ năng:*

**+** Lập trình và mô phỏng được các chuyển động của rôbốt;

**+**  Sử dụng, bảo trì được các rôbốt công nghiệp đúng qui trình kỹ thuật;

**+**  Sửa chữa được một số hư hỏng thông thường trên các rôbốt công nghiệp.

*- Thái độ:*

**+** Rèn luyện tính tỷ mỉ, chính xác, an toàn và vệ sinh công nghiệp;

**+**  Hình thành thói quen làm việc nhóm, chủ động làm việc, sáng tạo trong học tập.

*Nội dung:*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Sơ lược quá trình phát triển của robot công nghiệp (IR: Industrial Robot) | *Thời gian:1 giờ* |
| 2. Ứng dụng của robot công nghiệp trong sản xuất | *Thời gian: 1 giờ* |
| 3. Các khái niệm và định nghĩa về robot công nghiệp | *Thời gian: 2 giờ* |
| 3.1. Định nghĩa robot công nghiệp | *Thời gian: 1 giờ* |
| 3.2. Bậc tự do của robot |
| 3.3. Hệ toạ độ | *Thời gian: 1 giờ* |
| 3.4. Trường công tác của robot |
| 4. Cấu trúc cơ bản của robot công nghiệp | *Thời gian: 1 giờ* |
| 4.1. Các thành phần chính của robot công nghiệp |  |
| 4.2. Kết cấu của tay máy |  |
| 5. Phân loại robot công nghiệp | *Thời gian: 1 giờ* |
| 5.1. Phân loại theo kết cấu |  |
| 4.5. Phân loại theo hệ thống truyền động |  |

Nội dung chi tiết,phân bổ thời gian và hình thức giảng dạy của Chương I

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tiêu đề/tiểu tiêu đề** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Sơ lược quá trình phát triển của robot công nghiệp (IR: Industrial Robot) | 1 | 1 |  |  | LT |
| 2. Ứng dụng của robot công nghiệp trong sản xuất | 1 | 1 |  |  | LT |
| 3. Các khái niệm và định nghĩa về robot công nghiệp | 2 | 2 |  |  | LT |
| 3.1. Định nghĩa robot công nghiệp | 1 | 1 |  |  | LT |
| 3.2. Bậc tự do của robot |
| 3.3. Hệ toạ độ | 1 | 1 |  |  | LT |
| 3.4. Trường công tác của robot |
| 4. Cấu trúc cơ bản của robot công nghiệp | 1 | 1 |  |  | LT |
| 4.1. Các thành phần chính của robot công nghiệp |  |  |  |  |  |
| 4.2. Kết cấu của tay máy |  |  |  |  |  |
| 5. Phân loại robot công nghiệp | 1 | 1 |  |  | LT |
| 5.1. Phân loại theo kết cấu |  |  |  |  |  |
| 4.5. Phân loại theo hệ thống truyền động |  |  |  |  |  |

**Chương II: Các phép biến đổi thuần nhất** *Thời gian: 18 giờ*

*Mục tiêu:*

*- Kiến thức:*

***+*** Giải được các phép tính về vector ma trận;

+ Trình bày được các phép biến đổi hệ toạ độ.

*- Kỹ năng:* áp dụng kiến thức đã học tính toán thiết kế quá trình hoạt động của cánh tay rô bôt.

**-** *Thái độ:* Hình thành thói quen làm việc nhóm, chủ động làm việc, sáng tạo trong học tập.

*Nội dung:*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Hệ toạ độ thuần nhất | *Thờigian: 6 giờ* |
| 2. Nhắc lại các phép tính về vector và ma trận | *Thờigian: 3 giờ* |
| 2.1 Phép nhân vector | *Thờigian: 1 giờ* |
| 2.2. Các phép tính về ma trận | *Thờigian: 2 giờ* |
| 3. Các phép biến đổi | *Thờigian: 8 giờ* |
| 3.1. Phép biến đổi tình tiến | *Thờigian: 1 giờ* |
| 3.2. Phép quay quanh các trúc toạ độ. | *Thờigian: 2 giờ* |
| 3.3. Phép quay tổng quát | *Thờigian: 1 giờ* |
| 3.4. Phép quay Euler | *Thờigian: 2 giờ* |
| 3.5. Phép quay Roll – Pitch - Yall | *Thờigian: 2 giờ* |
| 4.Kiểm tra lý thuyết | *Thờigian: 1 giờ* |

Nội dung chi tiết,phân bổ thời gian và hình thức giảng dạy của Chương II

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tiêu đề/tiểu tiêu đề** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Hệ toạ độ thuần nhất | 3 | 3 |  |  | LT |
| 2. Nhắc lại các phép tính về vector và ma trận | 3 | 3 |  |  | LT |
| 2.1 Phép nhân vector | 1 | 1 |  |  | LT |
| 2.2. Các phép tính về ma trận | 2 | 2 |  |  | LT |
| 3. Các phép biến đổi | 6 | 6 |  |  | LT |
| 3.1. Phép biến đổi tình tiến | 1 | 1 |  |  | LT |
| 3.2. Phép quay quanh các trúc toạ độ. | 1 | 1 |  |  | LT |
| 3.3. Phép quay tổng quát | 1 | 1 |  |  | LT |
| 3.4. Phép quay Euler | 1 | 1 |  |  | LT |
| 3.5. Phép quay Roll – Pitch - Yall | 2 | 2 |  |  | LT |

**Chương III: Phương trình động lực học của Robot** *Thời gian: 6 giờ*

*Mục tiêu:*

*- Kiến thức:*

+ Trình bày được các bước thiết lập hệ phương trình động học;

+ Giải được hệ phương trình động học của robot;

+ Xác định được các mô men và lực động trong quá trình robot hoạt động.

*- Kỹ năng:* Tính và khắc phục được các sai số trong quá trình robot di chuyển.

**-** *Thái độ:* Hình thành thói quen làm việc nhóm, chủ động làm việc, sáng tạo trong học tập.

*Nội dung:*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Phương trình động học của Robot | *Thờigian: 3 giờ* |
| 1.1. Dẫn nhập | *Thờigian: 1 giờ* |
| 1.2. Bộ thông số Debavit – Hartnberg (DH) và bài toán ứng dụng | *Thờigian: 1 giờ* |
| 1.3. Đặc trưng của bài toán A và bài toán ứng dụng | *Thờigian:1 giờ* |
| 2. Phương trình động học ngược | *Thờigian: 3 giờ* |
| 2.1. Các điều kiện bài toán ngược | *Thờigian:1 giờ* |
| 2.2. Lời giải của phép biến đổi Euler và bài toán ứng dụng. | *Thờigian:1 giờ* |
| 2.3. Lời giải của phép biến đổi Roll – Pitch – Yall và bài toán ứng dụng. | *Thờigian:1 giờ* |

Nội dung chi tiết phân bổ thời gian và hình thức giảng dạy của Chương III

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tiêu đề/tiểu tiêu đề** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Phương trình động học của Robot | 3 | 3 |  |  | LT |
| 1.1. Dẫn nhập | 1 | 1 |  |  | LT |
| 1.2. Bộ thông số Debavit – Hartnberg (DH) và bài toán ứng dụng | 1 | 1 |  |  | LT |
| 1.3. Đặc trưng của bài toán A và bài toán ứng dụng | 1 | 1 |  |  | LT |
| 2. Phương trình động học ngược | 3 | 3 |  |  | LT |
| 2.1. Các điều kiện bài toán ngược | 1 | 1 |  |  | LT |
| 2.2. Lời giải của phép biến đổi Euler và bài toán ứng dụng. | 1 | 1 |  |  | LT |
| 2.3. Lời giải của phép biến đổi Roll – Pitch – Yall và bài toán ứng dụng. | 1 | 1 |  |  | LT |

**Chương IV: Hướng dẫn sử dụng các cảm biến trong robot**

*Thời gian: 39 giờ*

*Mục tiêu:*

*- Kiến thức:*

**+** Trình bày được cấu trúc của rôbốt công nghiệp;

**+** Mô tả được quá trình hoạt động của các rôbốt dùng trong công nghiệp;

**+** Trình bày được nguyên lý hoạt động ,cấu trúc và ứng dụng của các cảm biến trong công nghiệp ứng dụng trong robot;

**+** Trình bày được cấu chúc chung và nguyên lý hoạt động của vi điều khiển Atmega128;

**+** Trình bày được ý nghĩa của bộ so sánh tương tự, bộ chuyển đổi ADC, bộ truyền thông USART, I2C, SPI.

*- Kỹ năng:*

**+** Sử dụng được phần mền thiết kế mô phỏng cánh tay robot;

**+** Phân tích được nguyên lý hoạt động của động cơ một chiều, động cơ bước, động cơ servo, cách thức tính toán PWM để thay đổi tốc độ cho động cơ;

**+** Sử dụng, bảo trì được các rôbốt công nghiệp đúng qui trình kỹ thuật;

**+** Sửa chữa được một số hư hỏng thông thường trên các rôbốt công nghiệp;

**+** Lập trình và mô phỏng được các chuyển động của rôbốt;

**+**  Thực hiện theo đúng yêu cầu kỹ thuật;

**+**  Thực hiện nạp chương trình kết nối giữa kít vi điều khiển và thiết bị ngoại vi theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

*- Thái độ:* Hình thành thói quen làm việc nhóm, chủ động làm việc, sáng tạo trong học tập.

*Nội dung:*

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Mô phỏng robot trên máy tính. | *Thờigian: 6 giờ* |
| 2. đo nhiệt độ và độ ẩm sử dụng cảm biến DS18B20 và NTC 10K | *Thờigian: 3 giờ* |
| 3. Cảm biến quang điện | *Thờigian: 3 g iờ* |
| 4. Cảm biến tiệm cận điện cảm và cảm biến tiệm cận điện dung. | *Thờigian: 3 giờ* |
| 5. Cảm biến chuyển động | *Thờigian: 3 giờ* |
| 6. Cảm biến màu sắc | *Thờigian: 3 giờ* |
| 7. Cảm biến cường độ ánh sáng | *Thờigian: 3 giờ* |
| 8. Cảm biến góc | *Thờigian: 3 giờ* |
| 9. Cảm biến gia tốc | *Thờigian: 3 giờ* |
| 10. Cảm biến từ trường | *Thờigian: 3 giờ* |
| 11.Cảm biến khoảng cách | *Thờigian: 3 giờ* |

Nội dung chi tiết phân bổ thời gian và hình thức giảng dạy của Chương IV

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tiêu đề/tiểu tiêu đề** | **Thời gian (giờ)** | | | | **Hình thức giảng dạy** |
| **T.số** | **Lý thuyết** | **TH/BT** | **KT\*** |
| 1. Mô phỏng robot trên máy tính. | 6 |  | 6 |  | TH |
| 2. đo nhiệt độ và độ ẩm sử dụng cảm biến DS18B20 và NTC 10K | 3 |  | 3 |  | TH |
| 3. Cảm biến quang điện | 3 |  | 3 |  | TH |
| 4. Cảm biến tiệm cận điện cảm và cảm biến tiệm cận điện dung. | 3 |  | 3 |  | TH |
| 5. Cảm biến chuyển động | 3 |  | 3 |  | TH |
| 6. Cảm biến màu sắc | 3 |  | 3 |  | TH |
| 7. Cảm biến cường độ ánh sáng | 3 |  | 3 |  | TH |
| 8. Cảm biến góc | 3 |  | 3 |  | TH |
| 9. Cảm biến gia tốc | 3 |  | 3 |  | TH |
| 10. Cảm biến từ trường | 3 |  | 3 |  | TH |
| 11.Cảm biến khoảng cách | 3 |  | 3 |  | TH |

**\*Kiểm tra kết thúc Mô đun** *Thời gian 6 giờ*

IV. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN CHƯƠNG TRÌNH

1. Lớp học / phòng thực hành:

- Các phòng lý thuyết G203, G207

- Các phòng thực hành G202, F2

2.Trang thiết bị:

- Giáo trình và tài liệu học tập và datasheet của một số linh kiện

- Phòng máy tính có cài phần mềm Easy- Rob.

- Bộ KIT thực hành, linh kiện, vật tư (và một số đồng hồ vạn năng, máy hiện song khi cần).

3. Học liệu, dụng cụ , nguyên vật liệu: Bảng, phấn, máy chiếu projecter….

V. PHƯƠNG PHÁP VÀ NỘI DUNG ĐÁNH GIÁ

1. Nội dung

* Kiến thức: Được đánh giá bằng hình thức kiểm tra viết, theo các nội dung dưới đây.

+ Các phép biến đổi thuần nhất;

+ Phương trình động lực học robot;

+ Công cụ trên phần mềm;

+ Giải thích được sơ đồ mạch.

* Kỹ năng: đánh giá kỹ năng thực hành theo những nội dung dưới đây.

Kiểm tra kỹ năng thực hành lập trình, mô phỏng, kết nối kít thực hành theo yêu cầu của bài được đánh giá theo các tiêu chuẩn:

+ Độ chính xác;

+ Tính thẩm mỹ;

+ Chất lượng làm việc;

+ Thời gian thực hiện công việc.

* Thái độ: Đánh giá phong cách học tập thể hiện ở sự tỉ mỉ, cẩn thận, chính xác, ngăn nắp trong công việc.

2. Phương pháp

* Hình thức thi kết thúc mô đun: Thi lý thuyết và thực hành

VI. HƯỚNG DẪN CHƯƠNG TRÌNH

1.Phạm vi áp dụng chương trình môn học

Chương trình này áp dụng giảng dạy cho trình độ CĐN điện – điện tử

2. Hướng dẫn một số điểm chính về phương pháp giảng dạy môn học

Nội dung được biên soạn theo cấu trúc môn học nên cần lưu ý một số điểm chính sau:

- Vật liệu, dụng cụ, trang thiết bị và tài liệu phát tay phải được chuẩn bị đầy đủ trước khi thực hiện bài giảng.

- Thực hiện giảng dạy tốt nhất ở nơi thực tập có sãn các mô hình, mạch điện mẫu.

- Sinh viên có thể chia nhóm để thực hành, làm bài tập, tham gia xây dựng nội dung bài học.

- Cần có datasheet của linh kiện, đi kèm với các sơ đồ bản vẽ lớn để dễ quan sát.

3. Những trọng tâm chương trình cần chú ý

- Về phân bổ thời gian: căn cứ vào thực tế của nơi đào tạo, giáo viên có thể thay đổi nội dung, nhưng vẫn phải đảm bảo số giờ qui định.

- Về nội dung chi tiết trong chương trình: căn cứ vào thực tế trang bị của nhà trường hoặc nhu cầu đào tạo tại địa phương, thiết bị hiện có, nhưng vẫn phải đảm bảo mục tiêu của môn học.

4. Tài liệu cần tham khảo

[1]. *Giáo trình mô đun môn robot công nghiệp* - Tổng cục dạy nghề.

[2]. *Tài liệu chuyển giao công nghệ* [ Công ty cổ phần công nghệ thông tin Hanel – Công ty TNHH MTV Hanel].

*Bắc Giang, ngày..... tháng.....năm 201*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PHỤ TRÁCH KHOA** | **TỔ TRƯỞNG BỘ MÔN** | **GIÁO VIÊN** |