# PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

## BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

**Thông tư số 18/2012/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 8 năm 2012 ban hành Danh mục thiết bị dạy nghề trình độ trung cấp nghề, trình độ cao đẳng nghề cho các nghề: Cơ điện nông thôn; Cơ điện tử; Điện tử công nghiệp; Công nghệ thông tin (Ứng dụng phần mềm); Kỹ thuật sửa chữa, lắp ráp máy tính; Thiết kế đồ họa; Thương mại điện tử; Kỹ thuật xây dựng; Cấp, thoát nước; Gia công và thiết kế sản phẩm mộc**

(Tiếp theo Công báo số 519 + 520)

## DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ CƠ ĐIỆN TỬ

*(Ban hành kèm theo Thông tư số 18/2012/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 8 năm 2012 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*

**Tên nghề: Cơ điện tử**

**Mã nghề: 40510343**

**Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề**

### MỤC LỤC


| STT | Nội dung |
|---|---|
| 1 | Phần thuyết minh |
| | **Phần A: Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử theo từng môn học, mô đun bắt buộc và theo từng môn học, mô đun tự chọn** |
| 2 | Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: Tiếng Anh chuyên ngành |
| 3 | Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: Vật liệu công nghiệp |
| 4 | Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: Cơ học ứng dụng |

| STT | Nội dung |
|---|---|
| 5 | Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: An toàn lao động |
| 6 | Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: Vẽ kỹ thuật cơ khí |
| 7 | Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: Vẽ kỹ thuật điện |
| 8 | Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: Autocad |
| 9 | Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: Dung sai lắp ghép và đo lường kỹ thuật |
| 10 | Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: Kỹ thuật điện - điện tử |
| 11 | Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: Kiến trúc máy tính |
| 12 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Đo lường điện, điện tử |
| 13 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Kỹ thuật số |
| 14 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Nhập môn cơ điện tử |
| 15 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Điện cơ bản |
| 16 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Điện tử cơ bản |
| 17 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Lập trình PLC |
| 18 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Kỹ thuật cảm biến |
| 19 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Điện tử công suất |
| 20 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Gia công nguội cơ bản |
| 21 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Gia công cơ khí trên máy công cụ |
| 22 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Gia công trên máy CNC |
| 23 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Tháo lắp các cụm máy công cụ |
| 24 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Điều khiển khí nén I |
| 25 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Điều khiển thủy lực I |
| 26 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Lắp đặt, vận hành hệ thống cơ điện tử |
| 27 | Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Thiết kế mạch điện tử |
| 28 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Mạng truyền thông công nghiệp |
| 29 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Hệ thống CAD/CAM/CNC |

| STT | Nội dung |
|---|---|
| 30 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): SERRVO Điện - Thủy khí |
| 31 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Nâng cao hiệu quả công việc |
| 32 | Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Quản lý, sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả |
| 33 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lập trình điều khiển hệ thống cơ điện tử sử dụng PLC |
| | **Phần B: Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử, trình độ trung cấp nghề** |
| 34 | Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử cho các môn học, mô-đun bắt buộc, trình độ trung cấp nghề (bảng 34) |
| 35 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Mạng truyền thông công nghiệp |
| 36 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): SERRVO Điện - Thủy khí |
| 37 | Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun (tự chọn): Lập trình điều khiển hệ thống cơ điện tử sử dụng PLC |
| 38 | Danh sách Hội đồng thẩm định danh mục thiết bị dạy nghề, nghề Cơ điện tử |

## PHẦN THUYẾT MINH

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử trình độ trung cấp nghề là danh mục các loại thiết bị dạy nghề (dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh…) và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị dạy nghề mà cơ sở dạy nghề phải có để tổ chức dạy và học cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh, theo chương trình khung trình độ trung cấp nghề Cơ điện tử đã được Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội ban hành kèm theo Thông tư số 11/2011/TT-BLĐTBXH ngày 26/4/2011.

**I. Nội dung danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử trình độ trung cấp nghề**

1. Phần A: Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử theo từng môn học, mô-đun bắt buộc và theo từng mô đun tự chọn, trình độ trung cấp nghề.

Chi tiết từ bảng 01 đến bảng 32, danh mục thiết bị tối thiểu cho từng môn học, mô-đun bao gồm:

- Chủng loại và số lượng thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện môn học, mô-đun đáp ứng yêu cầu của chương trình khung đào tạo nghề.

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị bao gồm các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của chương trình khung đào tạo nghề.

2. Phần B: Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử trình độ Trung cấp nghề.

a) Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử cho các môn học mô-đun bắt buộc, trình độ Trung cấp nghề (bảng 33).

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử cho các môn học mô đun bắt buộc, trình độ trung cấp nghề được tổng hợp từ các bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-đun bắt buộc. Trong bảng danh mục này:

- Chủng loại thiết bị là tất cả các thiết bị có trong các danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-đun bắt buộc;

- Số lượng thiết bị là số lượng tối thiểu đáp ứng được yêu cầu của các môn học, mô-đun bắt buộc;

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị đáp ứng được cho tất cả các môn học, mô-đun bắt buộc.

b) Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử bổ sung cho từng mô-đun tự chọn, trình độ Trung cấp nghề.

Đây là danh mục thiết bị tối thiểu bổ sung theo từng mô-đun tự chọn (từ bảng 34 đến bảng 36), dùng để bổ sung cho danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử cho các môn học mô, đun bắt buộc, trình độ Trung cấp nghề (bảng 33). Riêng môn học, mô đun tự chọn: Thiết kế mạch điện tử (MĐ33), Hệ thống CAD/CAM/CNC (MĐ35), Nâng cao hiệu quả công việc (MĐ37), Quản lý, sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả (MH38) có các thiết bị trùng lặp với bảng Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử cho các môn học, mô-đun bắt buộc, trình độ Trung cấp nghề (bảng 33).

**II. Áp dụng danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử trình độ trung cấp nghề**

Các cơ sở dạy nghề Cơ điện tử, trình độ trung cấp nghề đầu tư thiết bị dạy nghề theo:

1. Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử cho các môn học, mô-đun bắt buộc, trình độ Trung cấp nghề (bảng 33).

2. Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử bổ sung cho các mô-đun tự chọn, trình độ Trung cấp nghề (từ bảng 34 đến bảng 36). Đào tạo mô đun tự chọn nào thì chọn danh mục thiết bị bổ sung tương ứng. Loại bỏ thiết bị trùng lặp giữa các mô-đun tự chọn.

Các trường căn cứ vào quy mô đào tạo nghề Cơ điện tử; danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử; kế hoạch đào tạo cụ thể của trường, có tính đến thiết bị sử dụng chung cho một số nghề khác mà trường đào tạo để xác định số lượng thiết bị cần thiết, đảm bảo chất lượng dạy nghề và hiệu quả vốn đầu tư.

## Phần A
## DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ CƠ ĐIỆN TỬ THEO TỪNG MÔN HỌC, MÔ-ĐUN BẮT BUỘC VÀ THEO TỪNG MÔN HỌC, MÔ-ĐUN TỰ CHỌN, TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP NGHỀ

### Bảng 01. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC *(Bắt buộc)*: TIẾNG ANH CHUYÊN NGÀNH

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số môn học: MH 07

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Hệ thống mạng LAN | Bộ | 01 | Để giao tiếp giữa giáo viên và sinh viên | Có tốc độ đường truyền ≥ 100.0 Mbps. Kết nối được giữa các máy tính với máy chủ |
| 2 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |
| 3 | Máy vi tính | Bộ | 18 | Phục vụ quá trình thực hành nghe, nói, giảng dạy môn học | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 4 | Loa máy tính | Bộ | 01 | | Công suất tối thiểu 25W |
| 5 | Bàn, ghế máy tính | Bộ | 18 | Phục vụ quá trình học tập của sinh viên | Có cabin, thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |

**Bảng 02. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**
**MÔN HỌC *(Bắt buộc)*: VẬT LIỆU CÔNG NGHIỆP**

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số môn học: MH 08

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Máy đo độ cứng | Bộ | 01 | Thực hành đo độ cứng của kim loại | Đo được độ cứng Brinell và độ cứng Rockwell, Vickers |
| 2 | Bộ mẫu vật liệu cơ khí | Bộ | 01 | Để nhận biết, phân loại và thực hành đo độ cứng của vật liệu | Tối thiểu gồm: Thép cácbon, thép hợp kim, kim loại mầu, gang |
| 3 | Bộ mẫu vật liệu dẫn điện | Bộ | 01 | Để nhận biết, phân loại và thực hành kiểm tra độ dẫn điện của vật liệu | Tối thiểu gồm: Dây dẫn điện, dây dẫn từ… |
| 4 | Bộ mẫu vật liệu cách điện | Bộ | 01 | Để nhận biết, phân loại và thực hành kiểm tra độ cách điện của vật liệu | Tối thiểu gồm: Giấy, gen, sứ, thủy tinh… |
| 5 | Mê gô mét | Chiếc | 01 | Dùng để đo cách điện | Dải đo tối thiểu từ 0 - 1500 MΩ |
| 6 | Cầu đo điện trở | Bộ | 01 | Dùng để kiểm tra độ dẫn điện | Khoảng đo (0 - 50) MΩ |
| 7 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm. |
| 8 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800x1800mm |

**Bảng 03. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔN HỌC *(Bắt buộc)*: CƠ HỌC ỨNG DỤNG**

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số môn học: MH 09

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Máy thử kéo, nén | Bộ | 01 | Thực hành kiểm tra cường độ kéo nén của vật liệu | Khả năng thử lớn nhất 40KN<br>Phần mềm kết nối với máy tính |
| 2 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 3 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

**Bảng 04. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔN HỌC *(Bắt buộc)*: AN TOÀN LAO ĐỘNG**

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số môn học: MH 10

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Bộ trang bị cứu thương bao gồm: | | | | |
| - | Tủ thuốc | Chiếc | 01 | Để nhận biết và thao tác sử dụng trong quá trình thực hành sơ, cấp cứu | Có biểu tượng chữ thập đỏ và kích thước tối thiểu 400 mm x 200 mm x 600 mm |
| - | Cáng cứu thương | Chiếc | 01 | | Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị y tế |
| - | Xe đẩy | Chiếc | 01 | | |
| 2 | Phương tiện phòng cháy, chữa cháy bao gồm: | | | | |
| - | Bình chữa cháy | Bộ | 01 | Để nhận biết và thao tác sử dụng phương tiện phòng cháy, chữa cháy | Theo tiêu chuẩn TCVN về phòng cháy, chữa cháy |
| - | Bảng tiêu lệnh chữa cháy | Bộ | 01 | | |
| 3 | Trang bị bảo hộ lao động bao gồm: | | | | |
| - | Mũ bảo hộ | Chiếc | 01 | Để nhận biết và thao tác sử dụng trang bị bảo hộ lao động | Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động |
| - | Quần áo bảo hộ | Bộ | 01 | | |
| - | Giầy bảo hộ | Đôi | 01 | | |
| - | Kính bảo hộ | Chiếc | 01 | | |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Khẩu trang | Chiếc | 01 | | |
| - | Găng tay bảo hộ | Đôi | 01 | | |
| 4 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 5 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 2500 x 2500mm |

**Bảng 05. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔN HỌC *(Bắt buộc)*: VẼ KỸ THUẬT CƠ KHÍ**

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số môn học: MH 11

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Bàn vẽ kỹ thuật chuyên dùng | Bộ | 18 | Để học thực hành vẽ | Bàn vẽ kỹ thuật khổ A0. Mặt bàn có thể điều chỉnh được độ nghiêng từ $(0 \div 45)^0$. Có tích hợp sẵn hệ thống đèn chiếu sáng, thanh đỡ dụng cụ vẽ: Thước, compa, bút, dưỡng … các loại |
| 2 | Mô hình các chi tiết cơ khí điển hình bao gồm: | | | | |
| - | Mô hình các khối hình trụ trơn | Bộ | 01 | Dùng làm vật mẫu để sinh viên quan sát trong quá trình thực hành vẽ | Thể hiện rõ hình dáng hình học của từng chi tiết<br>Tối thiểu mỗi bộ 06 chi tiết trong đó có chi tiết cắt bổ |
| - | Mô hình các khối trụ bậc | Bộ | 01 | | |
| - | Mô hình các khối lăng trụ | Bộ | 01 | | |
| - | Mô hình các khối cầu | Bộ | 01 | | |
| - | Mô hình các khối nón | Bộ | 01 | | |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Mô hình các mối ghép cơ khí bao gồm: | | | | |
| - | Mối ghép ren | Bộ | 01 | Thể hiện rõ hình dạng của từng chi tiết và mối ghép ren để sinh viên quan sát và thực hành vẽ | Chi tiết ghép đảm bảo yêu cầu về lực cơ học |
| - | Mối ghép then | Bộ | 01 | Thể hiện rõ hình dạng của từng chi tiết và mối ghép then để sinh viên quan sát và thực hành vẽ | Chi tiết ghép đảm bảo yêu cầu về lực cơ học |
| - | Mối ghép đinh tán | Bộ | 01 | Thể hiện rõ hình dạng của từng chi tiết và mối ghép đinh tán để sinh viên quan sát và thực hành vẽ | Chi tiết ghép đảm bảo yêu cầu về lực cơ học |
| - | Mối ghép chốt | Bộ | 01 | Thể hiện rõ hình dạng của từng chi tiết và mối ghép chốt để sinh viên quan sát và thực hành vẽ | Chi tiết ghép đảm bảo yêu cầu về lực cơ học |
| - | Mối ghép hàn | Bộ | 01 | Thể hiện rõ hình dạng của từng chi tiết và mối ghép hàn để sinh viên quan sát và thực hành vẽ | Chi tiết ghép đảm bảo yêu cầu về lực cơ học |
| 4 | Mô hình các bộ truyền chuyển động bao gồm: | | | | |
| - | Bộ truyền bánh răng | Bộ | 01 | Sử dụng để quan sát và thực hành vẽ | Thể hiện rõ hình dáng hình học của |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Bộ truyền bánh vít - trục vít | Bộ | 01 | | bộ truyền và các chi tiết trong từng bộ truyền |
| 5 | Máy chiếu vật thể | Bộ | 01 | Trình chiếu, mô tả hình dáng các vật thể có kích thước nhỏ | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent Kết nối được với máy chiếu Projector |
| 6 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 7 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

**Bảng 06. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**
**MÔN HỌC *(Bắt buộc)*: VẼ KỸ THUẬT ĐIỆN**

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số môn học: MH 12

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Bàn vẽ kỹ thuật chuyên dùng | Bộ | 18 | Sử dụng các loại dụng cụ dùng trong vẽ kỹ thuật đúng chức năng | Bàn vẽ kỹ thuật khổ A0. Mặt bàn có thể điều chỉnh được độ nghiêng từ 0 ~ 45 độ. Có tích hợp sẵn hệ thống đèn chiếu sáng, thanh đỡ dụng cụ vẽ: Thước, compa, bút, dưỡng … các loại |
| 2 | Mô hình hệ thống cung cấp điện phân xưởng công nghiệp bao gồm: | | | | |
| - | Mô hình mạch động lực | Bộ | 01 | Dùng cho trong quá trình thực hành vẽ các bản vẽ mạch động lực phân xưởng công nghiệp | Tối thiểu bao gồm: Tủ động lực, tủ phân phối, thiết bị đo dòng áp, thiết bị bảo vệ, dây cáp |
| - | Mô hình mạch điều khiển | Bộ | 01 | Dùng cho trong quá trình thực hành vẽ các bản vẽ mạch điều khiển phân xưởng công nghiệp | Tối thiểu bao gồm: Thiết bị đóng cắt, bảo vệ, đo |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Mô hình mạch điện máy công nghiệp bao gồm: | | | | |
| - | Mô hình mạch động lực | Bộ | 01 | Dùng trong quá trình thực hành vẽ các bản vẽ mạch động lực máy công nghiệp | Tối thiểu bao gồm: Thiết bị đóng cắt 3 pha, động cơ điện 3 pha, bộ khởi động từ, rơ le thời gian |
| - | Mô hình mạch điều khiển | Bộ | 01 | Dùng trong quá trình thực hành vẽ các bản vẽ mạch điều khiển máy công nghiệp | Tối thiểu bao gồm: Thiết bị đóng cắt, bảo vệ, đo |
| 4 | Mô hình mạch điện tử | Bộ | 01 | Dùng cho quá trình thực hành vẽ các bản vẽ mạch điện tử cơ bản | Tối thiểu bao gồm: các linh kiện thụ động, tích cực, phần tử logic |
| 5 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 6 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

**Bảng 07. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**
**MÔN HỌC** *(Bắt buộc)*: **AUTO CAD**

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã môn học: MH 13

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Máy vi tính | Bộ | 18 | Phục vụ quá trình thực hành vẽ thông qua phần mềm Auto cad | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 2 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | Phục vụ quá trình trình chiếu bài giảng | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |
| 3 | Phần mềm AUTO CAD | Bộ | 01 | Phục vụ quá trình học tập | Thông dụng tại thời điểm mua sắm.<br>Cài đặt được cho 18 máy tính |
| 4 | Bàn, ghế máy tính | Bộ | 18 | Phục vụ quá trình học tập cho sinh viên | Thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 5 | Máy in A4 | Bộ | 01 | Phục vụ quá trình thực hành in bản vẽ | Thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tạo thời điểm mua sắm |

**Bảng 08. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**
**MÔN HỌC *(Bắt buộc)*: DUNG SAI LẮP GHÉP VÀ ĐO LƯỜNG KỸ THUẬT**

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số môn học: MH 14

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dụng cụ đo cơ khí bao gồm: | | | | |
| - | Thước cặp | Chiếc | 06 | Để sinh viên thực hành đo chiều dài | Độ chính xác 1/20, 1/50<br>Phạm vi đo đến 150mm |
| - | Panme | Chiếc | 06 | Để sinh viên thực hành đo chiều dài | Panme phạm vi đo: 0 - 25, 25 - 50<br>Cấp chính xác 0,01mm |
| - | Đồng hồ so | Bộ | 06 | Để sinh viên thực hành đo so sánh | Cấp chính xác 0,01mm. Đồng hồ có kèm đế từ. Phạm vi đo: 0 - 10 mm |
| - | Thước đo góc vạn năng | Chiếc | 06 | Để sinh viên thực hành đo góc | Cấp chính xác $5^{'}$ |
| - | Ke $90^0$ | Chiếc | 06 | Để sinh viên thực hành kiểm tra góc vuông | Có cạnh lưỡi dao chiều dài 150mm |
| - | Ca líp trục | Bộ | 06 | Để sinh viên thực hành kiểm tra đường kính lỗ | Đo được kích thước có đường kính từ 10 đến 20mm |
| - | Ca líp ren | Bộ | 06 | Để sinh viên thực hành kiểm tra ren | Đo được ren M10 đến M20 |
| - | Mẫu so độ bóng | Bộ | 02 | Để sinh viên so sánh độ bóng | Bộ tối thiểu 36 chi tiết |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Căn lá | Bộ | 06 | Để sinh viên kiểm tra khe hở các mối ghép | Kiểm tra được kích thước tối thiểu 0.03mm |
| - | Dưỡng kiểm ren | Bộ | 06 | Để sinh viên kiểm tra bước ren | Kiểm tra được các bước ren thường dùng hệ mét, anh |
| 2 | Chi tiết cơ khí điển hình bao gồm: | | | | |
| - | Khối trụ | Bộ | 06 | Để sinh viên thực hành đo | Chi tiết trục có kích thước L = 100mm; ∅ = 10 ÷ 20mm với cấp chính xác và độ nhám khác nhau |
| - | Chi tiết ống | Bộ | 06 | Để sinh viên thực hành đo | Chi tiết ống có kích thước L = 100mm; ∅ = 10 ÷ 20mm với cấp chính xác và độ nhám khác nhau |
| 3 | Các mối ghép cơ khí điển hình bao gồm: | | | | |
| - | Mối ghép then | Bộ | 06 | Để nhận biết được khái niệm, đặc tính từng loại mối ghép | Đảm bảo đúng đặc tính lắp ghép |
| - | Mối ghép then hoa | Bộ | 06 | | Đảm bảo đúng đặc tính lắp ghép |
| - | Mối ghép ren | Bộ | 06 | | Đảm bảo đúng đặc tính lắp ghép |
| 4 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 5 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |
| 6 | Tủ đựng dụng cụ | Chiếc | 01 | Bảo quản dụng cụ | Kích thước tối thiểu 600 x 400 x 800mm |

**Bảng 09. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔN HỌC *(Bắt buộc)*: KỸ THUẬT ĐIỆN - ĐIỆN TỬ**

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số môn học: MH 15

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mô hình mạch điện xoay chiều bao gồm: | | | | |
| - | Nguồn cung cấp xoay chiều | Bộ | 03 | Cung cấp nguồn xoay chiều 1 pha và 3 pha trong quá trình đo thông số mạch điện | Một pha, ba pha điều chỉnh được $I_{đm} \geq 10A$, $S \geq 500$ VA |
| - | Đồng hồ cosϕ | Bộ | 03 | Đo hệ số cosφ của tải | $U_{đm} \geq 220V$; Dải đo (0 - 1) |
| - | Ampemet AC | Bộ | 03 | Đo dòng điện của tải | U = 220/380VAC; dải đo tối thiểu 0 - 30A; cấp chính xác (0.5 - 1.5) |
| - | Vonmet AC | Bộ | 03 | Đo điện áp của tải | U = 220/380VAC; Dải đo (0-500)V |
| - | Mô đun tải xoay chiều | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình lắp mạch tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung và tải hỗn hợp | $P_{đm} \leq 500W$ |
| - | Động cơ điện không đồng bộ 3 pha | Bộ | 01 | Đo thông số của các chế độ mở máy và điều chỉnh tốc độ động cơ điện | U = 220/380VAC; $P \geq 1KW$ |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Mô hình mạch điện một chiều bao gồm: | | | | |
| - | Nguồn cung cấp 1 chiều | Bộ | 03 | Cung cấp nguồn một chiều trong quá trình đo thông số mạch điện | $U_v$ = 220VAC, $I_{đm} \geq$ 5A, $U_{ra}$= (0 ÷ 24) VDC |
| - | Cầu đo điện trở | Bộ | 01 | Sử dụng trong quá trình đo điện trở tải | Khoảng đo ≤ 50MΩ |
| - | Ampemet DC | Chiếc | 03 | Đo dòng điện 1 chiều của tải | Dải đo tối thiểu 0 - 30ADC; cấp chính xác (0.5 - 1.5) |
| - | Vônmet DC | Chiếc | 03 | Đo điện áp 1 chiều của tải | Dải đo tối thiểu (0 - 150) VDC; cấp chính xác (0.5 - 1.5) |
| - | Mô đun tải một chiều | Bộ | 03 | Thực hành lắp và đo thông số mạch điện 1 chiều | $U_{đm}$= 6-24VDC<br>$P_{đm} \leq$ 100W |
| - | Động cơ điện một chiều | Bộ | 03 | Thực hành điều chỉnh tốc độ động cơ điện 1 chiều | $U_{đm} \leq$ 100VDC.<br>$P_{đm} \geq$ 100W |
| 3 | Bộ đồ nghề điện cầm tay bao gồm: | | | | |
| - | Tuốc nơ vít | Chiếc | 06 | Sử dụng cho thực hành lắp mạch đo | Loại 2 cạnh và 4 cạnh thông dụng |
| - | Kìm cắt dây | Chiếc | 06 | Sử dụng cho cắt dây khi lắp mạch đo | Cắt được dây có kích thước phù hợp với mạch đo |
| - | Kìm tuốt dây | Chiếc | 06 | Sử dụng cho tuốt dây khi lắp mạch đo | Tuốt được dây có kích thước phù hợp với mạch đo |
| - | Kìm điện | Chiếc | 06 | Sử dụng cho đấu nối mạch đo | Có kích thước phù hợp với thiết bị của mạch đo |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Kìm mỏ nhọn | Chiếc | 06 | Sử dụng cho đấu nối mạch đo | Có kích thước phù hợp với thiết bị của mạch đo |
| 4 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 5 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

**Bảng 10. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔN HỌC *(Bắt buộc)*: KIẾN TRÚC MÁY TÍNH**

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô đun: MH 16

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mô hình dàn trải máy tính | Bộ | 01 | Sử dụng để quan sát cấu tạo, nguyên lý hoạt động | Dàn trải rõ các khối chức năng, hoạt động được |
| 2 | Tuốc nơ vít | Chiếc | 06 | Sử dụng cho sinh viên thực hành lắp ráp | Loại 2 cạnh và 4 cạnh, có từ tính |
| 3 | Kìm điện | Chiếc | 06 | Sử dụng cho sinh viên lắp ráp thiết bị trong quá trình thực hành | Có kích thước phù hợp với thiết bị |
| 4 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 5 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

**Bảng 11. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔ-ĐUN *(Bắt buộc)*: ĐO LƯỜNG ĐIỆN, ĐIỆN TỬ**

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 17

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dụng cụ đo lường điện bao gồm: | | | | |
| - | Ampemet DC | Bộ | 03 | Dùng thực hành đo dòng điện 1 chiều | Dải đo tối thiểu (0 - 30)A |
| - | Ampemet AC | Bộ | 03 | Dùng thực hành đo dòng điện xoay chiều | Dải đo tối thiểu (0 - 30)A |
| - | Vôn mét DC | Bộ | 03 | Dùng thực hành đo điện áp 1 chiều | Dải đo tối thiểu (0 - 100)V |
| - | Vôn mét AC | Bộ | 03 | Dùng thực hành đo điện áp xoay chiều | Dải đo tối thiểu (0 - 300)V |
| - | Ampe kìm | Bộ | 01 | Dùng thực hành phương pháp đo dòng điện tải | Loại chỉ thị kim hoặc số<br>Dải đo tối thiểu (0 - 500) A |
| - | Mê gôm mét | Bộ | 01 | Dùng cho thực hành đo điện trở cách điện | U ≥ 500 V<br>Dải đo (0 - 500)MΩ |
| - | Oát mét | Bộ | 03 | Dùng thực hành phương pháp đo công suất | Kiểu điện động một pha |
| - | Công tơ 1 pha | Bộ | 03 | Dùng cho thực hành phương pháp đo điện năng mạch điện 1 pha | Loại thông dụng trên thị trường |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Công tơ 3 pha | Bộ | 03 | Dùng cho thực hành phương pháp đo điện năng mạch điện 3 pha | Loại thông dụng trên thị trường |
| - | Đồng hồ vạn năng | Bộ | 03 | Sử dụng để thực hành đo các thông số điện | Loại thông dụng trên thị trường |
| 2 | Thiết bị đo lường không điện bao gồm: | | | | |
| - | Thước cặp | Chiếc | 01 | Sử dụng giới thiệu về công dụng và phương pháp đo đường kính | Phạm vi đo đến 150mm |
| - | Tốc độ kế | Chiếc | 01 | Sử dụng giới thiệu về công dụng và phương pháp đo tốc độ | Loại điện từ hoặc xung<br>Đo được tốc độ đến 3000 v/p |
| 3 | Biến dòng | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành | Phạm vi biến đổi dòng điện tối thiểu 300/5A |
| 4 | Máy hiện sóng | Chiếc | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành | Dải tần ≥ 40MHz, kiểu hiển thị 2 kênh |
| 5 | Mô hình dàn trải cơ cấu đo bao gồm: | | | | |
| - | Cơ cấu đo từ điện | Bộ | 01 | Sử dụng cho nhận biết trực quan về cơ cấu đo từ điện | Bao gồm khung dây, mạch từ, chỉ thị và bộ phận cản |
| - | Cơ cấu đo điện từ | Bộ | 01 | Sử dụng cho nhận biết trực quan về cơ cấu đo điện từ | Bao gồm khung dây, mạch từ, chỉ thị và bộ phận cản |
| - | Cơ cấu đo điện động | Bộ | 01 | Sử dụng cho nhận biết trực quan về cơ cấu đo điện động | Bao gồm 2 khung dây, chỉ thị và bộ phận cản |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Cơ cấu đo cảm ứng | Bộ | 01 | Sử dụng cho nhận biết trực quan về cơ cấu đo cảm ứng | Bao gồm khung dây, đĩa quay, chỉ thị và bộ phận cản |
| 6 | Bàn thực hành đa năng | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành | Kích thước tối thiểu: 800 x 1400mm |
| 7 | Bộ đồ nghề điện cầm tay bao gồm: | | | | |
| - | Tuốc nơ vít | Chiếc | 06 | Sử dụng cho thực hành lắp mạch đo | Loại 2 cạnh và 4 cạnh thông dụng |
| - | Kìm cắt dây | Chiếc | 06 | Sử dụng cắt dây khi lắp mạch đo | Cắt được dây có kích thước phù hợp với mạch đo |
| - | Kìm tuốt dây | Chiếc | 06 | Sử dụng cho tuốt dây khi lắp mạch đo | Tuốt được dây có kích thước phù hợp với mạch đo |
| - | Kìm điện | Chiếc | 06 | Sử dụng đấu nối mạch đo | Có kích thước phù hợp với thiết bị của mạch đo |
| - | Kìm mỏ nhọn | Chiếc | 06 | Sử dụng cho đấu nối mạch đo | Có kích thước phù hợp với thiết bị của mạch đo |
| 8 | Bộ phụ tải | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành | Tối thiểu bao gồm điện trở, tụ điện, điện cảm. U = 220V AC; 3 - 24V DC |

**Bảng 12. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔ-ĐUN** *(Bắt buộc)*: **KỸ THUẬT SỐ**

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 18

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Thiết bị thực hành kỹ thuật số bao gồm: | | | | |
| - | Khối mã hóa | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp mạch mã hóa | - Có các LED, LED 7 thanh, LED ma trận để mô tả trực quan<br>- Điện áp cấp từ 3VDC đến 30VDC<br>- Dòng tối đa 5A |
| - | Khối giải mã | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp mạch giải mã | - Điện áp cấp từ 3VDC đến 30VDC<br>- Dòng tối đa 5A<br>- Có các LED, LED 7 thanh, LED ma trận để mô tả trực quan |
| - | Khối dồn kênh | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp mạch dồn kênh | - Điện áp cấp từ 3VDC đến 30VDC<br>- Dòng tối đa 5A<br>- Có các LED, LED 7 thanh, LED ma trận để mô tả trực quan |
| - | Khối phân kênh | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp mạch phân kênh | - Điện áp cấp từ 3VDC đến 30VDC<br>- Dòng tối đa 5A<br>- Có các LED, LED 7 thanh, LED ma trận để mô tả trực quan |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Khối mạch logic | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp các mạch logic cơ bản | Tích hợp các cổng logic cơ bản (AND, OR, NOT…) |
| - | Khối AD/DA | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp mạch biến đổi AD/DA | Dùng các IC số thông dụng |
| - | Khối bộ đếm | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp mạch đếm | Dùng mạch đếm TTL, CMOS |
| 2 | Đồng hồ đo vạn năng | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình đo và kiểm tra thông số của mạch điện | Loại thông dụng trên thị trường |
| 3 | Máy hiện sóng | Chiếc | 01 | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp mạch | Dải tần ≥ 40MHz, kiểu hiển thị 2 kênh |
| 4 | Máy phát xung | Chiếc | 03 | Sử dụng để tạo xung cho các mạch trong quá trình thực hành | Loại có màn hình hiển thị<br>Tần số f = 0 ÷ 5MHz |
| 5 | Nguồn ổn áp một chiều | Bộ | 03 | Cung cấp nguồn cho mạch điện | I ≥ 1A.<br>$U_{ra}$ = ±5V ÷ ±12V |
| 6 | Panel cắm đa năng | Chiếc | 18 | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp linh kiện điện tử công suất | Số lượng lỗ cắm ≥ 300 |
| 7 | Bộ đồ nghề điện cầm tay bao gồm: | | | | |
| - | Tuốc nơ vít | Chiếc | 06 | Sử dụng cho sinh viên thực hành lắp mạch | Loại 2 cạnh và 4 cạnh thông dụng |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Kìm cắt dây | Chiếc | 06 | Sử dụng cho sinh viên cắt dây và linh kiện khi lắp mạch | Cắt được dây có kích thước phù hợp với linh kiện điện tử |
| - | Kìm tuốt dây | Chiếc | 06 | Sử dụng cho sinh viên tuốt dây khi lắp mạch điện | Tuốt được dây có kích thước phù hợp với bài thực hành |
| - | Kìm điện | Chiếc | 06 | Sử dụng cho sinh viên đấu nối mạch điện | Có kích thước phù hợp với thiết bị lắp mạch |
| - | Kìm mỏ nhọn | Chiếc | 06 | Sử dụng cho sinh viên đấu nối mạch điện | Có kích thước phù hợp với thiết bị của bài thực hành |
| 8 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 9 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

**Bảng 13. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔ ĐUN** *(Bắt buộc)*: **NHẬP MÔN CƠ ĐIỆN TỬ**

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô đun: MĐ 19

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 2 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

**Bảng 14. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔ-ĐUN** *(Bắt buộc)*: **ĐIỆN CƠ BẢN**

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô đun: MĐ 20

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Dụng cụ đo lường điện bao gồm: | | | | |
| - | Ampemet DC | Bộ | 03 | Dùng cho thực hành lắp đặt thiết bị điện 1 chiều | Dải đo tối thiểu (0 ÷ 30)A |
| - | Ampemet AC | Bộ | 03 | Dùng cho thực hành lắp đặt thiết bị điện xoay chiều | Dải đo tối thiểu (0 ÷ 30)A |
| - | Vôn mét DC | Bộ | 03 | Sử dụng cho thực hành lắp thiết bị đo điện áp 1 chiều | Thang đo (0 ÷ 100)V |
| - | Vôn mét AC | Bộ | 03 | Sử dụng cho thực hành lắp đặt thiết bị đo điện áp 1 chiều | Thang đo (0 ÷ 300)V |
| - | Ampe kìm | Bộ | 01 | Kiểm tra dòng điện trên các dây pha của tải | Dải đo tối thiểu (0-500)A |
| - | Mê gôm mét | Bộ | 01 | Sử dụng để đo điện trở cách điện | U ≥ 500 V; dải đo (0 ÷ 500)MΩ |
| - | Oát mét | Bộ | 03 | Sử dụng để lắp ráp và đo công suất mạch điện | Kiểu điện động một pha |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Công tơ 1 pha | Bộ | 03 | Sử dụng để lắp ráp và đo điện năng của mạch điện 1 pha | Loại thông dụng trên thị trường |
| - | Công tơ 3 pha | Bộ | 03 | Dùng đo điện năng của mạch điện 3 pha | Loại thông dụng trên thị trường |
| - | Đồng hồ vạn năng | Bộ | 03 | Dùng cho đo, kiểm tra thông mạch, tình trạng cấp nguồn cho các mạch điện | Loại thông dụng trên thị trường |
| 2 | Biến dòng | Bộ | 03 | Sử dụng trong làm nguồn cho thiết bị đo, bảo vệ mạch điện | Tỉ số biến dòng 50/5A; tần số 50Hz; điện áp 0,4KV |
| 3 | Khí cụ điện bao gồm: | | | | |
| - | Thiết bị đóng ngắt | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành tháo lắp, bảo dưỡng thiết bị đóng ngắt | Cầu dao; công tắc... $I_{đm} \geq 0,5$ A $U_{đm}$= 220/380VAC |
| - | Thiết bị bảo vệ | | | Sử dụng trong quá trình thực hành tháo lắp, bảo dưỡng thiết bị bảo vệ | Aptômat; cầu chì; rơ le... $I_{đm} \geq 0,5$ A $U_{đm}$= 220/380VAC |
| 4 | Bộ đồ nghề điện cầm tay bao gồm: | | | | |
| - | Tuốc nơ vít | Chiếc | 06 | Sử dụng thực hành lắp mạch | Loại 2 cạnh và 4 cạnh thông dụng |
| - | Kìm cắt dây | Chiếc | 06 | Sử dụng cắt dây và linh kiện khi lắp mạch | Cắt được dây có kích thước phù hợp với linh kiện điện tử |
| - | Kìm tuốt dây | Chiếc | 06 | Sử dụng tuốt dây khi lắp mạch điện | Tuốt được dây có kích thước phù hợp với bài thực hành |
| - | Kìm điện | Chiếc | 06 | Sử dụng đấu nối mạch điện | Có kích thước phù hợp với thiết bị lắp mạch |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Kìm mỏ nhọn | Chiếc | 06 | Sử dụng đấu nối mạch điện | Có kích thước phù hợp với thiết bị của bài thực hành |
| 5 | Mỏ hàn xung | Chiếc | 03 | Sử dụng thực hành hàn nối mạch điện | P ≥ 60W, U = 220V |
| 6 | Máy khoan cầm tay | Chiếc | 03 | Dùng khoan trên bảng gá lắp thiết bị điện | Loại thông dụng trên thị trường, U = 220V P ≥ 1,25 KW |
| 7 | Máy mài cầm tay | Chiếc | 03 | Dùng thực hành lắp mạch điện | Loại thông dụng trên thị trường, U = 220V P ≥ 0,25 KW |
| 8 | Máy biến áp 1 pha | Chiếc | 03 | Sử dụng làm nguồn biến đổi điện áp cho các bài thực hành | Công suất tối thiểu 5 KVA |
| 9 | Động cơ điện 1 pha | Chiếc | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp mạch điều khiển động cơ 1 pha | U = 220V P ≥ 0,25 KW |
| 10 | Động cơ điện 3 pha | Chiếc | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp mạch điều khiển động cơ 3 pha | $U_{vào}$ = 220/380V; P ≥ 0,25 KW |

**Bảng 15. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔ ĐUN *(Bắt buộc)*: ĐIỆN TỬ CƠ BẢN**

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô đun: MĐ 21

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Thiết bị thực hành điện tử bao gồm: | | | | |
| - | Bộ chỉnh lưu | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp mạch cấp nguồn | I ≥ 3A; VAC =220V |
| - | Bộ ổn áp | Bộ | 03 | Dùng thực hành lắp ráp mạch ổn áp | U = (±5; ±12; ±24)V DC |
| - | Bộ khuếch đại | Bộ | 03 | Dùng thực hành lắp ráp mạch khuếch đại | P ≥ 3W |
| 2 | Panel cắm đa năng | Chiếc | 18 | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp mạch | Số lượng lỗ cắm ≥ 300 |
| 3 | Đồng hồ vạn năng | Bộ | 03 | Dùng để thực hành đo và kiểm tra các thông số mạch điện | Loại thông dụng trên thị trường |
| 4 | Ampemet AC | Bộ | 03 | Dùng thực hành lắp đặt và sử dụng thiết bị dòng điện xoay chiều | Dải đo tối thiểu (0 ÷ 50)A |
| 5 | Vôn mét AC | Bộ | 03 | Sử dụng hực hành lắp đặt và sử dụng thiết bị đo điện áp 1 chiều | Thang đo (0 ÷ 500)V |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Máy hiện sóng | Chiếc | 03 | Dùng để thực hành đo và kiểm tra các thông số mạch điện tử | Dải tần ≥ 40MHz, kiểu hiển thị 2 kênh |
| 7 | Mỏ hàn xung | Chiếc | 03 | Dùng hàn linh kiện | P ≥ 60W,U = 220V |
| 8 | Ống hút thiếc | Chiếc | 03 | Dùng để làm sạch mối hàn | Loại thông dụng trên thị trường |
| 9 | Bộ đồ nghề điện cầm tay bao gồm: | | | | |
| - | Tuốc nơ vít | Chiếc | 06 | Sử dụng thực hành lắp mạch | Loại 2 cạnh và 4 cạnh thông dụng |
| - | Kìm cắt dây | Chiếc | 06 | Sử dụng cắt dây và linh kiện khi lắp mạch | Cắt được dây có kích thước phù hợp với linh kiện điện tử |
| - | Kìm tuốt dây | Chiếc | 06 | Sử dụng tuốt dây khi lắp mạch điện | Tuốt được dây có kích thước phù hợp với bài thực hành |
| - | Kìm điện | Chiếc | 06 | Sử dụng đấu nối mạch điện | Có kích thước phù hợp với thiết bị lắp mạch |
| - | Kìm mỏ nhọn | Chiếc | 06 | Sử dụng cho đấu nối mạch điện | Có kích thước phù hợp với thiết bị của bài thực hành |
| 10 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 11 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

**Bảng 16. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔ-ĐUN** *(Bắt buộc)*: **LẬP TRÌNH PLC**

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô đun: MĐ 22

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PLC S7-200 | Bộ | 09 | Sử dụng trong quá trình thực hành lập trình, kết nối PLC-PC với thiết bị ngoại vi | Tối thiểu: 8 cổng vào, 12 cổng ra, cáp kết nối theo chuẩn RS232. Nguồn 220VAC; 24VDC Tương đương CPU 224 |
| 2 | Mặt nạ mô phỏng | Chiếc | 09 | Sử dụng trong quá trình mô phỏng mạch điều khiển bằng PLC | Kích thước phù hợp với bảng mạch điện |
| 3 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 4 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

**Bảng 17. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔ-ĐUN** *(Bắt buộc)*: **KỸ THUẬT CẢM BIẾN**

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 23

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Bàn thực hành cảm biến bao gồm: | | | | |
| - | Mô đun cảm biến lưu lượng | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành đo lưu lượng | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA; P ≤ 0,8 Mpa |
| - | Mô đun cảm biến tiệm cận siêu âm | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành đo khoảng cách | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA Dải đo (125 - 3000)mm |
| - | Mô đun cảm biến tiệm cận điện cảm | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành đo khoảng cách | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA Dải đo (125 - 3000)mm |
| - | Mô đun cảm biến tiệm cận điện dung | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành đo khoảng cách | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA. Dải đo (125 - 3000)mm |
| - | Mô đun cảm biến áp suất | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành đo áp suất | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA; P ≤ 0,8Mpa |
| - | Mô đun cảm biến tốc độ | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành đo tốc độ | U = 5V DC n = (0 - 3000)v/p |
| - | Mô đun cảm biến góc | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành đo góc quay | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA; ω = 2π |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Mô đun cảm biến quang | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành đo góc quay | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA<br>Đo được tốc độ vòng quay đến 3000 |
| - | Mô đun cảm biến từ | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành đo nồng độ khí | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA<br>Đo nồng độ khí ≥ 100 vpm |
| - | Mô đun cảm biến lực | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành đo lực | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA |
| - | Mô đun cảm biến nhiệt | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành đo nhiệt độ | Bao gồm Pt 100; Pt 1000; ADT70; LM35; NTC; PTC;<br>U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA. Dải đo tối thiểu (0 - 50)$^0$C |
| 2 | Bộ đồ nghề điện cầm tay bao gồm: | | | | |
| - | Tuốc nơ vít | Chiếc | 06 | Sử dụng thực hành lắp mạch | Loại 2 cạnh và 4 cạnh thông dụng |
| - | Kìm cắt dây | Chiếc | 06 | Sử dụng cắt dây và linh kiện khi lắp mạch | Cắt được dây có kích thước phù hợp với linh kiện điện tử |
| - | Kìm tuốt dây | Chiếc | 06 | Sử dụng tuốt dây khi lắp mạch điện | Tuốt được dây có kích thước phù hợp với bài thực hành |
| - | Kìm điện | Chiếc | 06 | Sử dụng đấu nối mạch điện | Có kích thước phù hợp với thiết bị lắp mạch |
| - | Kìm mỏ nhọn | Chiếc | 06 | Sử dụng đấu nối mạch điện | Có kích thước phù hợp với thiết bị của bài thực hành |
| 3 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 4 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

**Bảng 18. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**
**MÔ-ĐUN *(Bắt buộc)*: ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT**

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 24

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Động cơ điện một chiều | Chiếc | 03 | Sử dụng thử nghiệm trong quá trình thực hành | P ≥ 250W<br>U = 24 V |
| 2 | Động cơ điện xoay chiều 1 pha | Chiếc | 03 | | P ≥ 250W<br>U = 220 V |
| 3 | Động cơ điện xoay chiều 3 pha | Chiếc | 03 | | P ≥ 250W<br>U = 380 V |
| 4 | Thiết bị điều khiển và bảo vệ mạch điện | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp | U ≥ 24 V |
| 5 | Tải R,L,C | Bộ | 03 | | U = 220 VAC<br>Giá trị tối thiểu<br>R = 20Ω; L = 1H;<br>C = 0,5F |
| 6 | Nguồn cung cấp 1 chiều | Bộ | 03 | Sử dụng thử nghiệm trong quá trình thực hành | $U_{vào}$ = 220V AC,<br>$I_{đm}$ = 5A,<br>$U_{ra}$ = 6÷24V DC |
| 7 | Nguồn cung cấp xoay chiều | Bộ | 03 | | $U_{vào}$ = 220 ÷ 250V AC,<br>$U_{ra}$ = 0 ÷ 250V AC |
| 8 | Ổn áp | Bộ | 01 | | U = 220÷ 250V AC,<br>I ≥ 30A |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 | Máy hiện sóng | Chiếc | 01 | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp mạch điều khiển | Dải tần ≥ 40MHz<br>2 tia |
| 10 | Mỏ hàn xung | Chiếc | 03 | | P ≥ 60W |
| 11 | Ống hút thiếc | Chiếc | 03 | | Loại thông dụng trên thị trường |
| 12 | Bộ đồ nghề điện cầm tay bao gồm: | | | | |
| - | Tuốc nơ vít | Chiếc | 06 | Sử dụng thực hành lắp mạch | Loại 2 cạnh và 4 cạnh thông dụng |
| - | Kìm cắt dây | Chiếc | 06 | Sử dụng cắt dây và linh kiện khi lắp mạch | Cắt được dây có kích thước phù hợp với linh kiện điện tử |
| - | Kìm tuốt dây | Chiếc | 06 | Sử dụng tuốt dây khi lắp mạch điện | Tuốt được dây có kích thước phù hợp với bài thực hành |
| - | Kìm điện | Chiếc | 06 | Sử dụng đấu nối mạch điện | Có kích thước phù hợp với thiết bị lắp mạch |
| - | Kìm mỏ nhọn | Chiếc | 06 | Sử dụng đấu nối mạch điện | Có kích thước phù hợp với thiết bị của bài thực hành |
| 13 | Đồng hồ đo vạn năng | Bộ | 03 | Thực hiện đo các thông số đo lường | Loại thông dụng trên thị trường |
| 14 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm. |
| 15 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

## Bảng 19. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ-ĐUN *(Bắt buộc)*: GIA CÔNG NGUỘI CƠ BẢN

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 25

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Bàn nguội | Bộ | 09 | Sử dụng trong quá trình thực hành | Có 2 vị trí làm việc Ê tô 120, độ mở lớn nhất 250mm. Hai má kẹp song song |
| 2 | Dụng cụ gia công nguội bao gồm: | | | | |
| - | Mũi vạch | Chiếc | 18 | Sử dụng thực hành vạch dấu | Đảm bảo theo yêu cầu của từng bài tập |
| - | Chấm dấu | | | Sử dụng thực hành chấm dấu | |
| - | Cưa tay | | | Sử dụng thực hành cưa | |
| - | Đục nguội | | | Sử dụng thực hành đục | |
| - | Dũa | | | Sử dụng thực hành dũa | |
| - | Búa nguội | | | Sử dụng trong quá trình thực hành | |
| - | Mũi khoan | | | Sử dụng trong quá trình thực hành khoan | |
| - | Ta rô | | | Sử dụng trong quá trình thực hành Ta rô | |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Bàn ren | | | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công ren | |
| 3 | Dụng cụ đo kiểm bao gồm: | | | | |
| - | Khối D | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành kiểm tra mặt phẳng | Loại thông dụng trên thị trường |
| - | Khối W | | | Sử dụng trong quá trình thực hành kiểm tra | |
| - | Dưỡng kiểm ren | Bộ | 02 | Sử dụng trong quá trình thực hành kiểm ren | Kiểm được các bước ren hệ mét |
| - | Thước cặp | Chiếc | 12 | Sử dụng trong quá trình thực hành kiểm tra kích thước chiều dài | Độ chính xác gồm 0,1; 0,05.<br>Phạm vi đo tối thiểu 150mm |
| - | Ke $90^0$ | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành kiểm tra độ vuông góc | Có cạnh lưỡi dao |
| - | Compa đo ngoài | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực vạch dấu | Bao gồm cả compa đo trong và compa đo ngoài. Loại thông dụng trên thị trường |
| - | Panme đo ngoài | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành kiểm tra kích thước chiều dài | Phạm vi đo kiểm, cấp chính xác theo tiêu chuẩn thông dụng<br>Đảm bảo theo TCVN |
| - | Thước đo góc vạn năng | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành kiểm tra góc | |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Ca líp | | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành kiểm tra | |
| - | Căn mẫu | | 02 | | |
| - | Căn lá | | 06 | | |
| - | Compa vanh | | 18 | Sử dụng trong quá trình thực hành vạch dấu | |
| - | Đài vạch | | 06 | | |
| - | Thước lá | | 18 | | |
| - | Bàn máp | Chiếc | 02 | | Kích thước bàn máp tối thiểu 400 x 400 (mm) |
| - | Đồng hồ so | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành đo và kiểm tra | Có đế kèm theo; Độ chính xác 0.01mm |
| 4 | Thiết bị bao gồm: | | | | |
| - | Máy mài 2 đá | Chiếc | 01 | Sử dụng trong quá trình mài sửa dụng cụ | Máy mài lắp được đá mài có đường kính đến 200mm |
| - | Máy khoan bàn | Chiếc | 02 | Thực hiện công nghệ khoan lỗ | Máy khoan: Loại thông dụng $P_{đm} \geq$ 1kw; trục chính nhiều cấp tốc độ |
| - | Tủ đựng dụng cụ | Chiếc | 01 | Bảo quản dụng cụ | Kích thước tối thiểu 600 x 400 x 800 |

**Bảng 20. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔ-ĐUN *(Bắt buộc)*: GIA CÔNG CƠ KHÍ TRÊN MÁY CÔNG CỤ**

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 26

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Máy tiện vạn năng | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành tiện | Loại thiết bị thông dụng |
| 2 | Phụ tùng của máy Tiện bao gồm: | | | | |
| - | Bầu cặp | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành khoan trên máy tiện | Kẹp được mũi khoan có đường kính từ ∅1 ÷ ∅13mm<br>Kèm theo áo côn phù hợp với ụ sau của máy |
| - | Mâm cặp ba chấu tự định tâm | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gá, kẹp trên máy tiện | Phù hợp với máy tiện |
| - | Mũi chống tâm | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gá trên máy tiện | Có áo côn phù hợp với ụ sau của máy tiện |
| - | Tốc kẹp | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gá trên máy tiện | Phù hợp với máy tiện |
| 3 | Dụng cụ cắt máy tiện bao gồm: | | | | |
| - | Dao vai | Chiếc | 12 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Dao đầu thẳng | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao đầu cong | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao cắt rãnh, cắt đứt | Chiếc | 12 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao tiện lỗ suốt | Chiếc | 12 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao tiện lỗ kín | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao tiện lỗ bậc | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao tiện ren ngoài | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao tiện ren trong | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Mũi khoan tâm | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành khoan tâm trên máy tiện | Theo TCVN |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Máy phay vạn năng | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành phay | Loại thiết bị thông dụng |
| 5 | Phụ tùng của máy phay bao gồm: | | | | |
| - | Ê tô máy | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình gá lắp chi tiết gia công | Phù hợp với bàn máy phay |
| - | Mâm cặp ba chấu tự định tâm | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình gá lắp chi tiết gia công | Phù hợp với bàn máy phay |
| - | Đầu kẹp sanga | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình gá lắp mũi khoan, dao phay ngón | Phù hợp với lỗ côn trục chính máy phay |
| 6 | Dụng cụ cắt máy phay bao gồm: | | | | |
| - | Dao phay mặt đầu | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình gia công chi tiết | Theo TCVN |
| - | Dao phay trụ | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình gia công chi tiết | Theo TCVN |
| - | Dao phay ngón | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình gia công chi tiết | Theo TCVN |
| - | Dao phay đĩa | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình gia công chi tiết | Theo TCVN |
| - | Mũi khoan tâm | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình khoan định tâm chi tiết | Theo TCVN |
| 7 | Dụng cụ đo kiểm bao gồm: | | | | |
| - | Thước cặp | Chiếc | 06 | Thực hiện đo các thông số trong quá trình thực hành đo kiểm tra | Gồm các loại có độ chính xác 0,1 và 0,05 Phạm vi đo tối thiểu 150 mm |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Ke $90^0$ | Chiếc | 06 | | Gồm các loại compa đo ngoài và com pa đo trong<br>Loại thông dụng trên thị trường |
| - | Compa đo | | 12 | | |
| - | Đồng hồ so | Chiếc | 06 | | Bao gồm cả đế.<br>Giá trị vạch đo 0,01 mm |
| - | Bàn máp | Chiếc | 02 | | Kích thước bàn máp tối thiểu 300 x 300 (mm) |
| - | Đài vạch | Chiếc | 02 | | Loại thông dụng trên thị trường |
| 8 | Dụng cụ cầm tay bao gồm: | | | | |
| - | Búa cao su hoặc nhựa | Chiếc | 06 | Thực hiện gá lắp trong quá trình gia công | Đường kính tối thiểu 25mm |
| - | Clê 6 cạnh chìm | Bộ | 06 | | Tháo được các loại bu lông có đường kính đến 16mm. (Loại thông dụng trên thị trường) |
| - | Clê dẹt | Bộ | 06 | | 1 đầu dẹt + 1 đầu tròn; các cỡ từ 6÷32mm |
| 9 | Máy mài hai đá | Chiếc | 01 | Sử dụng trong quá trình mài sửa dụng cụ cắt tiện, phay | Lắp được đá mài có đường kính đến 200mm |
| 10 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 11 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |
| 12 | Tủ đựng dụng cụ | Chiếc | 02 | Bảo quản dụng cụ | Kích thước tối thiểu 600 x 400 x 800 |

**Bảng 21. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔ-ĐUN *(Bắt buộc)*: GIA CÔNG TRÊN MÁY CNC**

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số mô-đun: MĐ27

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Máy tiện CNC | Bộ | 01 | Sử dụng trong quá trình thực hành tiện CNC | Đường kính tiện lớn nhất vượt băng máy Ø360mm<br>Đường kính tiện lớn nhất trên bàn xe dao Ø150mm<br>Phụ tùng kèm theo |
| 2 | Dụng cụ cắt cho tiện CNC: | | | | |
| - | Dao vai | Chiếc | 12 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao đầu thẳng | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao đầu cong | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao cắt rãnh, cắt đứt | Chiếc | 12 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Dao tiện lỗ suốt | Chiếc | 12 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao tiện lỗ kín | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao tiện lỗ bậc | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao tiện ren ngoài | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao tiện ren trong | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công trên máy tiện | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Mũi khoan tâm | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành khoan tâm trên máy tiện | Theo TCVN |
| 3 | Máy phay CNC | Chiếc | 01 | Sử dụng trong quá trình thực hành phay CNC | Số trục tối thiểu: 3 trục<br>Hành trình trục X: 550mm<br>Hành trình trục Y: 300mm<br>Hành trình trục Z: 400mm<br>Phụ tùng kèm theo |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Ê tô máy | Chiếc | 01 | Sử dụng trong quá trình thực hành phay | Phù hợp với bàn máy phay |
| 5 | Dụng cụ cắt cho máy phay CNC: | | | | |
| - | Dao phay mặt đầu | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình gia công chi tiết | Theo TCVN |
| - | Dao phay trụ | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình gia công chi tiết | Theo TCVN |
| - | Dao phay ngón | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình gia công chi tiết | Theo TCVN |
| - | Dao phay đĩa | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình gia công chi tiết | Theo TCVN |
| - | Mũi khoan tâm | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình khoan định tâm chi tiết | Theo TCVN |
| 6 | Dụng cụ đo kiểm bao gồm: | | | | |
| - | Pan me | Chiếc | 01 | Sử dụng trong quá trình đo kiểm chi tiết gia công tiện, phay | Bao gồm cả pan me đo ngoài và đo trong. Phạm vi đo kiểm, cấp chính xác theo tiêu chuẩn thông dụng |
| - | Đồng hồ so | Bộ | 02 | | Bao gồm cả đế từ. Giá trị vạch đo 0,01 mm |
| - | Bàn máp | Chiếc | 02 | | Kích thước bàn máp tối thiểu 400 x 400 (mm) |
| - | Đài vạch | Chiếc | 02 | | |
| 7 | Dụng cụ cầm tay bao gồm: | | | | |
| - | Búa cao su hoặc nhựa | Chiếc | 02 | Thực hiện gá lắp trong quá trình gia | Đường kính tối thiểu 25mm |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Clê 6 cạnh chìm | Bộ | 02 | công tiện CNC, phay CNC | Tháo được các loại bu lông có đường kính đến 16mm. (Loại thông dụng trên thị trường) |
| - | Clê dẹt | Bộ | 02 | | 1 đầu dẹt + 1 đầu tròn; các cỡ từ 6÷32 mm |
| 8 | Máy mài hai đá | Chiếc | 01 | Sử dụng trong quá trình thực hành tiện, phay | Lắp được đá mài có đường kính đến 200mm |
| 9 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 10 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |
| 11 | Bàn nguội | Bộ | 02 | Sử dụng trong quá trình thực hành tiện, phay | Dùng để đặt đồ gá tháo lắp dao |
| 12 | Tủ đựng dụng cụ | Chiếc | 02 | Bảo quản dụng cụ | Kích thước tối thiểu 600 x 400 x 800 |

## Bảng 22. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
## MÔ-ĐUN *(Bắt buộc)*: THÁO LẮP CÁC CỤM MÁY CÔNG CỤ

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 28

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Bàn nguội | Bộ | 03 | Sử dụng được trong quá trình thực hành tháo lắp | Tối thiểu 1 êtô độ mở lớn nhất 250mm. Hai má kẹp song song |
| 2 | Bộ dụng cụ kiểm tra bao gồm: | | | | |
| - | Thước cặp | Chiếc | 03 | Sử dụng trong quá trình đo và hiệu chỉnh máy | Độ chính xác 0,1 và 0,05. Pham vi đo tối đa 200mm |
| - | Ê ke $90^0$ | Chiếc | 03 | | Theo tiêu chuẩn |
| - | Bàn máp | Chiếc | 03 | | Kích thước bàn máp tối thiểu 400 x 400 (mm) |
| - | Đồng hồ so | Bộ | 03 | | Đồng hồ so độ chính xác: 0,01mm |
| 3 | Bộ dụng cụ tháo, lắp cơ khí cầm tay bao gồm: | | | | |
| - | Búa nguội | Chiếc | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành tháo, lắp | Trọng lượng max 5kg |
| - | Búa cao su hoặc búa nhựa | Chiếc | 03 | | Đường kính đầu búa tối thiểu 25mm |
| - | Clê dẹt 2 đầu | Bộ | 03 | | 1 đầu dẹt + 1 đầu tròn; các cỡ từ 6 ÷ 32mm |
| - | Clê ống | Bộ | 03 | | Các cỡ từ 10 ÷ 32mm |
| - | Tuốc nơ vít | Bộ | 03 | | 2 cạnh + 4 cạnh |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Clê 6 cạnh chìm | Bộ | 03 | | Tháo các loại bu lông có đường kính đến 16mm |
| - | Kìm tháo phanh | Bộ | 03 | | Tháo phanh trong + tháo phanh ngoài |
| - | Dụng cụ tháo vít gãy | Bộ | 03 | | Tháo được vít gãy tới M16 |
| - | Dụng cụ tháo chốt | Bộ | 03 | | Loại thông dụng trên thị trường |
| - | Dụng cụ tháo vòng bi | Bộ | 03 | | Loại thông dụng trên thị trường (2 loại: tháo trong + tháo ngoài) |
| - | Kìm nguội | Chiếc | 03 | | Loại thông dụng trên thị trường |
| 4 | Máy công cụ | Chiếc | 03 | Sử dụng cho việc dạy được cấu tạo, nguyên lý làm việc và thực hành tháo lắp | Số cấp độ trục chính nhiều cấp. Hệ thống truyền động sử dụng các bộ truyền cơ khí kết hợp điều khiển thủy lực - khí nén |
| 5 | Máy nén khí | Chiếc | 01 | Làm sạch chi tiết trong quá trình thực hành tháo - lắp | Loại thiết bị thông dụng $P_{đm}$ tối thiểu = 1,5 - 2kw |
| 6 | Máy mài hai đá | Chiếc | 01 | Sử dụng mài sửa dụng cụ, chi tiết trong quá trình thực hành tháo lắp | Lắp được đá mài có đường kính đến 200mm |
| 7 | Tủ đựng dụng cụ | Chiếc | 01 | Bảo quản dụng cụ tháo, lắp | Kích thước tối thiểu 600 x 400 x 800 mm |

**Bảng 23. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔ - ĐUN** *(Bắt buộc)*: **ĐIỀU KHIỂN KHÍ NÉN I**

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 29

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Bộ dụng cụ cầm tay bao gồm: | | | | |
| - | Dao cắt ống | Bộ | 06 | Sử dụng cắt ống trong quá trình thực hành | Điều chỉnh cắt được các ống có kích thước khác nhau |
| - | Cơlê 6 cạnh chìm | Bộ | 06 | Để tháo lắp các phần tử khí nén trong quá trình thực hành | Phù hợp với các phần tử khí nén |
| - | Tuốc nơ vít dẹt | Bộ | 06 | | |
| 2 | Bàn thực hành | Chiếc | 06 | Sử dụng gá lắp các pa nen trong quá trình thực hành | Kích thước tối thiểu 1600mm x 800mm x 800mm |
| 3 | Pa nen | Chiếc | 06 | Sử dụng gá lắp các phần tử khí nén trong quá trình thực hành | Kích thước Pa nen tối thiểu 1460mm x 745mm, tháo lắp nhanh |
| 4 | Xy lanh khí nén | Bộ | 06 | Là cơ cấu chấp hành để kiểm nghiệm hệ thống khí nén | Tác động đơn, kép.<br>Hành trình l ≥ 50 mm (với tác động kép l ≥ 100mm), d ≥ 16mm<br>Cổng dẫn khí ø 4mm<br>Gá lắp nhanh trên pa nen |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Động cơ khí nén | Chiếc | 06 | | p ≤ 8 bar, cổng dẫn khí tối thiểu ≥ ø 4mm hoặc từ 2-4mm |
| 6 | Tay quay khí nén | Chiếc | 06 | | p ≤ 8 bar, góc quay ≤ $270^0$, cổng dẫn khí ≥ ø 4mm |
| 7 | Van điều khiển 3/2 | Bộ | 06 | Sử dụng điều khiển hệ thống khí nén | Cổng dẫn khí ø ≥ 4mm, đảm bảo đủ các loại điều khiển bằng tay và con lăn |
| 8 | Van điều khiển 4/2 | Bộ | 06 | | Cổng dẫn khí ø ≥ 4mm, đảm bảo đủ các loại điều khiển bằng tay và con lăn |
| 9 | Van đảo chiều 5/2 | Bộ | 06 | | Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm; điều khiển 1 phía, 2 phía bằng khí nén |
| 10 | Van tiết lưu một chiều | Chiếc | 12 | Sử dụng điều chỉnh tốc độ của hệ thống trong quá trình thực hành | Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm |
| 11 | Van xả nhanh | Chiếc | 06 | | |
| 12 | Van logic OR, AND | Bộ | 06 | Sử dụng điều khiển hệ thống trong quá trình thực hành | Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm |
| 13 | Van điều chỉnh áp suất | Chiếc | 06 | Sử dụng điều khiển áp suất của hệ thống khí nén | Dải điều chỉnh từ 3 ÷ 8 bar<br>Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm |
| 14 | Rơ le thời gian | Chiếc | 06 | Sử dụng điều khiển thời gian của cơ cấu chấp hành | Có khoảng điều chỉnh từ 0 ÷ 10 giây |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 15 | Bộ đếm | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình kiểm tra hệ thống khí nén | Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm |
| 16 | Đồng hồ đo áp suất | Bộ | 06 | | Cổng dẫn khí ø 4mm |
| 17 | Đầu chia khí nén | Chiếc | 06 | Để chia khí nén cho các phần tử trên pa nen | 7 cổng ra dẫn khí ≥ ø 4mm |
| 18 | Nguồn cung cấp khí nén | Bộ | 01 | Để cung cấp khí nén cho các panel | $p_{đm}$ = 8 bar, U = 230V AC, công suất ≥ 0,34 KW, f = 50 Hz, bộ lọc khí |
| 19 | Phụ kiện cho việc lắp ráp kết nối | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình lắp ráp, kết nối thực hành | Đầu nối ống nhanh, cút chữ T, ống dẫn khí ≥ ø4 mm |
| 20 | Ký hiệu các phần tử khí nén | Bộ | 01 | Sử dụng trong quá trình giảng dạy và học tập | Gá lắp được trên bảng từ<br>Đảm bảo đúng, đủ ký hiệu các phần tử khí nén |
| 21 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 22 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

## Bảng 24. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
## MÔ-ĐUN *(Bắt buộc)*: ĐIỀU KHIỂN THỦY LỰC I

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 30

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Bộ dụng cụ cầm tay bao gồm: | | | | |
| - | Clê 6 cạnh chìm | Bộ | 03 | Sử dụng tháo lắp các phần tử thủy lực trong hệ thống | Phù hợp với các phần tử thủy lực |
| - | Tuốc nơ vít dẹt | | | | |
| - | Clê dẹt | | | | |
| 2 | Bàn thực hành | Chiếc | 06 | Sử dụng gá lắp các pa nen trong quá trình thực hành | Kích thước tối thiểu 1600mm x 800mm x 800mm |
| 3 | Pa nen | Chiếc | 06 | Sử dụng gá lắp các phần tử khí nén trong quá trình thực hành | Kích thước Pa nen tối thiểu 1460mm x 745mm, tháo lắp nhanh |
| 4 | Xy lanh thủy lực tác động kép | Chiếc | 06 | Là cơ cấu chấp hành để kiểm nghiệm hệ thống thủy lực | Hành trình L ≥ 200 mm, d ≥ 30mm, $P_{max}$ 125 bar<br>Cổng kết nối nhanh |
| 5 | Động cơ thủy lực | Chiếc | 03 | | $P_{đm}$ ≥ 150 bar, cổng kết nối nhanh |
| 6 | Van đảo chiều 4/2 | Chiếc | 06 | Sử dụng để đảo chiều chuyển động của cơ cấu hành | Cổng kết nối nhanh; điều khiển 1 phía, 2 phía bằng điện - thủy lực |
| 7 | Van đảo chiều 4/3 | Chiếc | 06 | | |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Van tiết lưu 1 chiều | Chiếc | 12 | Sử dụng để điều chỉnh tốc độ của cơ cấu chấp hành | Cổng kết nối nhanh. $P_{max}$ 250 bar |
| 9 | Van một chiều điều khiển hướng chặn | Bộ | 06 | Sử dụng để điều khiển hệ thống thủy lực | Cổng kết nối nhanh. $P_{max}$ 250 bar |
| 10 | Van điều khiển áp suất | Bộ | 03 | Sử dụng điều chỉnh áp suất của hệ thống thủy lực | Cổng kết nối nhanh, dải điều chỉnh từ 5 ÷ 80 bar, $P_{max}$ 250 bar |
| 11 | Đầu chia dầu | Bộ | 03 | Chia dầu cho các phần tử trên pa nen | Có 4 cổng ra kết nối nhanh, kèm đồng hồ báo áp suất |
| 12 | Công tắc hành trình | Bộ | 06 | Để giới hạn hành trình chuyển động của cơ cấu chấp hành | $U_{vào}$ DC = 0 ÷ 24 v/12A Loại thông dụng thường đóng, thường ngắt |
| 13 | Nút ấn điện | Bộ | 03 | Để đóng ngắt điện cho các phần tử thủy lực | |
| 14 | Cảm biến | Bộ | 06 | Sử dụng để đo khoảng cách của cơ cấu chấp hành | $U_{ra}$ = 5V Cảm ứng từ, quang loại thông dụng |
| 15 | Nguồn cấp điện | Bộ | 03 | Để cung cấp điện cho các phần tử khí nén | $U_{vào}$ AC = 230v/50Hz. $U_{ra}$ = 24 V DC, I = 12A |
| 16 | Phụ kiện lắp ráp, kết nối | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình lắp ráp, kết nối thực hành | Ống dẫn dầu có: D ≥ 14mm, d ≥ 6mm, kết nối nhanh $P_{max}$ = 225 bar |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | Nguồn cung cấp dầu | Bộ | 03 | Cung cấp dầu cho hệ thống thủy lực | U = 230V AC,<br>dung tích ≥ 15 lít,<br>công suất ≥ 0,75KW,<br>$P_{đm}$ = 15 ÷ 150 bar |
| 18 | Ký hiệu các phần tử thủy lực | Bộ | 01 | Sử dụng trong quá trình giảng dạy và học tập | Gá lắp được trên bảng từ<br>Đảm bảo đúng, đủ ký hiệu các phần tử thủy lực |
| 19 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 20 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

## BẢNG 25. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
## MÔ ĐUN *(Bắt buộc)*: LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH HỆ THỐNG CƠ ĐIỆN TỬ

Tên nghề: Cơ điện tử.

Mã số mô-đun: MĐ 31

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Máy vi tính | Bộ | 08 | Sử dụng trong quá trình thực hành lập trình PLC | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 2 | Phần mềm lập trình PLC | Bộ | 01 | Sử dụng trong quá trình thực hành lập trình | Phiên bản thông dụng phù hợp để lập trình hệ thống |
| 3 | Hệ thống mạng LAN | Bộ | 01 | Phục vụ quá trình thực hành kết nối, điều khiển | Loại có tốc độ đường truyền ≥ 100.0 Mbps |
| 4 | Bộ dụng cụ cầm tay bao gồm: | | | | |
| - | Dao cắt ống | Chiếc | 02 | Sử dụng cắt ống trong quá trình thực hành | Điều chỉnh cắt được các ống có kích thước khác nhau |
| - | Clê 6 cạnh chìm | | 02 | Sử dụng tháo, lắp trong quá trình thực hành | Phù hợp với các phần tử điện, khí nén |
| - | Tuốc nơ vít 2 cạnh | | 02 | | |
| - | Tuốc nơ vít 4 cạnh | | 02 | | |
| - | Clê dẹt | | 02 | | |
| 5 | Cảm biến | Bộ | 08 | Sử dụng điều khiển hệ thống khí nén | Đảm bảo các thông số tối thiểu sau: |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $U_{ra}$ = 5V<br>Cảm ứng từ, quang loại thông dụng |
| 6 | Đồng hồ đo vạn năng | Bộ | 02 | Sử dụng đo, kiểm tra trạng thái nguồn cung cấp điện | Loại thông dụng trên thị trường |
| 7 | Đầu chia khí nén | Chiếc | 08 | Chia khí nén cho các phần tử trên pa nen | 7 cổng ra dẫn khí<br>ø ≥ 4mm |
| 8 | Phụ kiện cho việc lắp ráp kết nối | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình lắp ráp, kết nối thực hành | Đầu nối ống nhanh, cút chữ T, ống dẫn khí ø4 mm, dây điện hai đầu có giắc cắm vừa lỗ ø4mm |
| 9 | Nguồn cung cấp khí nén | Bộ | 01 | Để cung cấp khí nén cho các pa nen | $p_{đm}$ = 8 bar, U=230V AC, công suất ≥ 0,34 KW, f=50 Hz, bộ lọc khí |
| 10 | Nguồn điện cấp | Bộ | 06 | Để cung cấp điện cho các phần tử khí nén | $U_{vào}$ AC 230v/50Hz.<br>$U_{ra}$ = 24 V DC, I = 12A |
| 11 | Mô hình trạm phân phối | Bộ | 01 | Sử dụng trong quá trình vận hành, kết nối, giám sát | Động cơ DC;<br>Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm; góc quay (0 ÷ 180)$^0$<br>Điều khiển bằng PLC |
| 12 | Mô hình trạm kiểm tra | Bộ | 01 | Sử dụng trong quá trình vận hành, kết nối, giám sát | Xác định vị trí và đặc tính của phôi.<br>Mô đun băng truyền đơn:<br>Động cơ DC;<br>Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm;<br>Điều khiển bằng PLC |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | Mô hình trạm tay máy | Bộ | 01 | Sử dụng trong quá trình vận hành, kết nối, giám sát | Trọng lượng chi tiết nâng ≥ 100g.<br>Mô đun băng truyền đơn:<br>Động cơ DC;<br>Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm;<br>Điều khiển bằng PLC |
| 14 | Mô hình trạm sản xuất | Bộ | 01 | Sử dụng trong quá trình vận hành, kết nối, giám sát | Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC;<br>Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm;<br>Điều khiển bằng PLC |
| 15 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 16 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

## BẢNG 26. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
## MÔN HỌC *(Tự chọn)*: THIẾT KẾ MẠCH ĐIỆN TỬ

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã môn học: MH 33

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Phần mềm ORCAD; PROTEUS | Bộ | 01 | Sử dụng trong quá trình thực hành thiết kế mạch | Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 2 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 3 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

**Bảng 27. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔ - ĐUN *(Tự chọn)*: MẠNG TRUYỀN THÔNG CÔNG NGHIỆP**

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô - đun: MĐ 34

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mô hình mạng truyền thông bao gồm: | | | | |
| - | Mạng MODBUS | Bộ | 01 | Thể hiện được cấu trúc và các phần tử của mạng MODBUS | Theo chuẩn TCP/IP, Modbus Plus, MAP |
| - | Mạng AS-i | Bộ | 01 | Thể hiện được cấu trúc và các phần tử của mạng AS-i | Thiết bị kết nối được với máy tính chủ |
| - | Mạng PROFIBUS | Bộ | 01 | Thể hiện được cấu trúc và các phần tử của mạng PROFIBUS | Thiết bị kết nối được với máy tính chủ |
| - | Mạng truyền thông Radio và Wireless | Bộ | 01 | Thể hiện được cấu trúc và các phần tử của mạng Radio và Wireless | Theo chuẩn kết nối abg 54Mbps |
| 2 | PLC | Bộ | 04 | Dùng để điều khiển tải của mạng truyền thông | Tối thiểu: 8 cổng vào, 12 cổng ra, cáp kết nối theo chuẩn RS232.<br>Nguồn 220VAC; 24VDC<br>Tương đương CPU 224 |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Bộ mẫu cáp truyền thông | Bộ | 01 | Sử dụng trong học tập | Đúng, đủ chủng loại cáp truyền thông công nghiệp |
| 4 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 5 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

**Bảng 28. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔ-ĐUN *(Tự chọn)*: HỆ THỐNG CAD/CAM/CNC**

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 35

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Phần mềm CAD, CAM, lập trình CNC | Bộ | 01 | Thực hành lập trình và thực hành liên kết với máy CNC | Phần mềm CAD, CAM, CNC thông dụng kèm theo khóa phần mềm |
| 2 | Hệ thống mạng LAN | Bộ | 01 | Phục vụ quá trình thực hành kết nối giữa máy tính với máy chủ | Loại có tốc độ đường truyền ≥ 100.0 Mbps |
| 3 | Máy tiện CNC | Chiếc | 01 | Sử dụng gia công chi tiết trong quá trình thực hành | Có phụ tùng kèm theo<br>Tối thiểu 2 trục<br>Đường kính tiện lớn nhất vượt băng máy Ø360mm<br>Đường kính tiện lớn nhất trên bàn xe dao Ø150mm |
| 4 | Dụng cụ cắt cho máy Tiện CNC bao gồm: | | | | |
| - | Dao vai | Chiếc | 03 | Dùng để gia công chi tiết dạng trụ trên máy tiện | Theo TCVN phù hợp với đài gá dao của máy |
| - | Dao đầu thẳng | Chiếc | 03 | | |
| - | Dao đầu cong | Chiếc | 01 | | |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Dao cắt rãnh, cắt đứt | Chiếc | 03 | | |
| - | Dao tiện lỗ suốt | Chiếc | 03 | | |
| - | Dao tiện lỗ kín | Chiếc | 03 | | |
| - | Dao tiện lỗ bậc | Chiếc | 03 | | |
| - | Dao tiện ren ngoài | Chiếc | 06 | Dùng để gia công ren ngoài, trong trên máy tiện | |
| - | Dao tiện ren trong | Chiếc | 06 | | |
| - | Mũi khoan tâm | Bộ | 01 | Dùng để khoan các loại lỗ tâm khác nhau | Theo TCVN phù hợp với bầu kẹp dao của máy |
| 5 | Máy phay CNC | Chiếc | 01 | | Có phụ tùng kèm theo<br>Hành trình trục X: 550mm<br>Hành trình trục Y : 300mm<br>Hành trình trục Z : 400mm |
| 6 | Dụng cụ cắt cho máy Phay CNC bao gồm: | | | | |
| - | Dao phay mặt đầu | Chiếc | 03 | Dùng để gia công các chi tiết trên máy phay | Theo TCVN phù hợp với bầu kẹp dao của máy |
| - | Dao phay trụ | | 03 | | |
| - | Dao phay ngón | | 02 | | |
| - | Dao phay đĩa | | 03 | | |
| - | Mũi khoan | Bộ | 02 | Dùng để gia công các lỗ khoan khác nhau | Đường kính khoan từ 1,5mm đến 16mm |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Ta rô | Bộ | 02 | Dùng để gia công lỗ ren trong trong quá trình gia công | Theo tiêu chuẩn TCVN hoặc ISO<br>Ta rô được ren từ M13 đến M16 |
| 7 | Dụng cụ đo kiểm bao gồm: | | | | |
| - | Đồng hồ đo lỗ | Bộ | 02 | Sử dụng để đo và kiểm tra trong quá trình thực hành | Đo lỗ khoảng từ 25 ÷ 75.<br>Đo ngoài: 0 ÷ 25; 25 ÷ 50; 50 ÷ 75 |
| - | Pan me đo ngoài | Bộ | 02 | | |
| - | Đồng hồ so | Bộ | 02 | | Kèm theo giá đỡ<br>Gá trị vạch đo 0,01 mm |
| - | Bàn máp | Bộ | 02 | Sử dụng gá, kiểm các chi tiết trong quá trình thực hành | Kích thước bàn máp tối thiểu 400 x 400 (mm) |
| - | Đài vạch | Bộ | 02 | | Theo TCVN |
| 8 | Đồ gá tháo lắp dao | Chiếc | 01 | Sử dụng trong quá trình tháo, lắp dao phay trước khi gá lên máy | Phù hợp với trục dao của máy |
| 9 | Ê tô máy | Chiếc | 01 | Dùng để gá kẹp các chi tiết trong quá trình gia công | Phù hợp với bàn máy phay |
| 10 | Dụng cụ cầm tay bao gồm: | | | | |
| - | Búa cao su hoặc nhựa | Chiếc | 02 | Sử dụng trong quá trình gá lắp, thực hành | Đường kính tối thiểu 25mm |
| - | Clê 6 cạnh chìm | Bộ | 02 | | Tháo được các loại bu lông có đường kính đến 16mm. (Loại thông dụng trên thị trường) |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| - | Clê dẹt | Bộ | 02 | | 1 đầu dẹt + 1 đầu tròn; các cỡ từ 6 - 32 mm |
| 11 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Máy vi tính có cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 12 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 18 | | Máy chiếu có cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Phông chiếu: kích thước tối thiểu 1800 x 1800mm |
| 13 | Bàn nguội | Bộ | 02 | Sử dụng trong quá trình thực hành tiện, phay | Đặt các đồ gá và sản phẩm<br>Đồ gá tháo lắp dao là phụ tùng kèm theo máy tiện, máy phay |
| 14 | Tủ đựng dụng cụ | Chiếc | 02 | Bảo quản và cất giữ được dụng cụ | Kích thước tối thiểu 600 x 400 x 800 |

**Bảng 29. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔ ĐUN *(Tự chọn)*: SERVOR ĐIỆN - THỦY KHÍ**

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô-đun: MĐ 36

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mô hình dàn trải mạch điều khiển Servo khí nén | Bộ | 02 | Thể hiện cấu tạo, nguyên lý của mạch<br>Sử dụng trong quá trình thực hành tháo lắp | Kích thước dàn trải tối thiểu:<br>(800 x 1200)mm;<br>giá đỡ để tháo nhanh; các van khí nén thông dụng; mạch điều khiển logic cơ bản; PLC điều khiển |
| 2 | Mô hình dàn trải mạch điều khiển Servo thủy lực | Bộ | 02 | Thể hiện cấu tạo, nguyên lý của mạch<br>Sử dụng trong quá trình thực hành tháo lắp | Kích thước dàn trải tối thiểu:<br>(800 x 1200) mm;<br>giá đỡ để tháo nhanh; các van thủy lực thông dụng; mạch điều khiển logic cơ bản; PLC điều khiển |
| 3 | Máy nén khí | Bộ | 01 | Cung cấp khí nén cho các mô hình | $p_{đm}$ = 8 bar, công suất ≥ 0,34 KW, bộ lọc khí và đồng hồ đo áp suất |
| 4 | Nguồn cung cấp thủy lực | Bộ | 02 | Sử dụng trong quá trình thực hành | Dung tích ≥ 15 lít,<br>công suất ≥ 0,75KW,<br>$p_{đm}$ = 15 ÷ 150 bar, |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Mô hình điều khiển động cơ điện Servo | Bộ | 01 | Thể hiện được nguyên lý và chế độ điều khiển | $U_{đm} = (6 \div 24)$ (V)<br>$I_{đm} = (0,5 \div 5)$ (A) |
| 6 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 7 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

## Bảng 30. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
## MÔ-ĐUN *(Tự chọn)*: NÂNG CAO HIỆU QUẢ CÔNG VIỆC

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 37

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 2 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

**Bảng 31. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**
**MÔN HỌC *(Tự chọn)*: QUẢN LÝ SỬ DỤNG**
**NĂNG LƯỢNG TIẾT KIỆM, HIỆU QUẢ**

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số môn học: MH 38

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 2 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

**Bảng 32. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**
**MÔ ĐUN *(Tự chọn)*: LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG CƠ ĐIỆN TỬ SỬ DỤNG PLC**

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô - đun: MĐ 39

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mô hình mạch điện khởi động Y/Δ Động cơ không đồng bộ 3 pha | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thử nghiệm chương trình điều khiển khởi động Y/Δ Động cơ không đồng bộ 3 pha | + Đóng cắt điện cho động cơ bằng Rơle - công tắc tơ.<br>+ Động cơ 3 pha: Y/Δ $\sqrt{3}.380/380(V)$ v<br>Có Pđm ≥ 0,25 (KW) |
| 2 | Mô hình mạch điện hãm động cơ KĐB xoay chiều bộ 3 pha | Bộ | 03 | Sử dụng cho sinh viên chạy thử nghiệm chương trình điều khiển hãm động cơ | + Đóng cắt điện cho động cơ bằng Rơle - công tắc tơ.<br>+ Động cơ 3 pha: Y/Δ 380/220(V) Có Pđm ≥ 0,25 (KW) |
| 3 | Mô hình hệ thống băng tải | Bộ | 03 | Sử dụng cho sinh viên chạy thử nghiệm chương trình điều khiển truyền động băng tải | + 03 động cơ: 12 (V) - 0,5 (A)<br>+ 03 băng tải dạng mô phỏng |
| 4 | Mô hình điều khiển nhiều động cơ trong dây | Bộ | 03 | Sử dụng cho sinh viên chạy thử nghiệm chương trình điều khiển | Dây truyền có 3 động cơ: 12(V) - 0,5(A) |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | truyền sản xuất | | | truyền động nhiều động cơ trong hệ thống sản xuất | |
| 5 | Động cơ bước | Chiếc | 06 | Dùng để chạy chương trình điều khiển động cơ bước | $I_{đm}$ = (1,5 ÷ 2)A; $U_{đm}$ = (5 ÷ 10)V; bước: $1,8^0$ |
| 6 | Mô hình điều khiển tay gắp công nghiệp | Bộ | 01 | Sử dụng trong thực hành điều khiển các chuyển động của robot công nghiệp | Hai chuyển động cơ bản: Chuyển động tịnh tiến và chuyển động quay (dùng động cơ SerVer |
| 7 | Cảm biến | | | | |
| - | Cảm biến tốc độ | Bộ | 02 | Sử dụng trong quá trình thực hành đo tốc độ | U = 5V DC<br>n = (0 - 3000)v/p |
| - | Cảm biến góc | Bộ | 02 | Sử dụng trong quá trình thực hành đo góc quay | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA; ω = 2π |
| - | Cảm biến vị trí và khoảng cách | Bộ | 02 | Sử dụng trong quá trình thực hành đo khoảng cách | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA<br>Dải đo (125 - 3000)mm |
| 8 | Mô hình đào tạo lập trình PLC | Bộ | 09 | Sử dụng trong quá trình thực hành ghép nối hệ thống | Tương đương với PLC: S7 - 300 có:<br>Cáp truyền thông qua PLC & máy tính; bộ phối ghép PLC với cơ cấu chấp hành<br>Mô đun mở rộng |
| 9 | Phần mềm lập trình PLC | Bộ | 01 | Sử dụng trong quá trình thực hành lập trình | Phiên bản thông dụng tương đương với PLC: S7 - 300 |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm | Yêu cầu cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | Nguồn cung cấp 1 chiều | Bộ | 09 | Sử dụng thử nghiệm trong quá trình thực hành | $U_{vào}$ = 220V AC, $I_{đm}$ = 5A,<br>$U_{ra}$ = 6 ÷ 24V DC |
| 11 | Cảm biến | Bộ | 09 | Biến đổi tín hiệu trong quá trình thực hành | Điện áp ra sau khi khuếch đại là 5 V DC |
| 12 | Máy hiện sóng | Chiếc | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành | Dải tần ≥ 60MHz 2 tia |
| 13 | Đồng hồ vạn năng | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình thực hành | DCV: 0.1/0.5/2.5/10/50/250/1000V<br>ACV: 10/50/250/1000V<br>DCA: 50µA/2.5/25/250mA<br>Ω: x1/x10/x1K/x10K/x100K |
| 14 | Máy vi tính | Bộ | 09 | Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 15 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm |

## Phần B
## DANH MỤC TỔNG HỢP CÁC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ, NGHỀ CƠ ĐIỆN TỬ TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP NGHỀ

### Bảng 33. DANH MỤC TỔNG HỢP CÁC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ CƠ ĐIỆN TỬ CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ-ĐUN BẮT BUỘC TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP NGHỀ

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| **I** | **THIẾT BỊ AN TOÀN LAO ĐỘNG** | | | |
| 1 | Bộ trang bị cứu thương bao gồm: | | | |
| - | Tủ thuốc | Chiếc | 01 | Có biểu tượng chữ thập đỏ và kích thước tối thiểu (400mm x 200mm x 600mm) |
| - | Cáng cứu thương | Chiếc | 01 | Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị y tế |
| - | Xe đẩy | Chiếc | 01 | Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị y tế |
| 2 | Thiết bị bảo hộ lao động bao gồm: | | | |
| - | Khẩu trang | Chiếc | 01 | Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động |
| - | Kính bảo hộ | Chiếc | 01 | Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động |
| - | Mũ bảo hộ | Chiếc | 01 | Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động |
| - | Bịt tai chống ồn | Chiếc | 01 | Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| - | Giầy bảo hộ | Đôi | 01 | Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động |
| - | Quần áo bảo hộ | Bộ | 01 | Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động |
| - | Găng tay bảo hộ | Đôi | 01 | Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động |
| 3 | Phương tiện phòng cháy, chữa cháy bao gồm: | | | |
| - | Bình khí $CO_2$ | Bình | 01 | Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị phòng cháy chữa cháy |
| - | Bình xịt bọt | Bình | 01 | Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị phòng cháy chữa cháy |
| - | Bảng tiêu lệnh chữa cháy | Bộ | 01 | Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị phòng cháy chữa cháy |
| **II** | **DỤNG CỤ** | | | |
| 4 | Dụng cụ tháo lắp bao gồm: | | | |
| - | Dụng cụ tháo vít gãy | Bộ | 03 | Tháo được vít gãy tới M16 |
| - | Dụng cụ tháo chốt | Bộ | 06 | Loại thông dụng trên thị trường |
| - | Dụng cụ tháo vòng bi | Bộ | 03 | Loại thông dụng trên thị trường (2 loại: tháo trong + tháo ngoài) |
| - | Kìm nguội | Chiếc | 06 | Loại thông dụng trên thị trường |
| - | Kìm tháo phanh | Bộ | 06 | Tháo phanh trong + tháo phanh ngoài |
| - | Búa cao su hoặc búa nhựa | Chiếc | 06 | Đường kính đầu búa tối thiểu 25mm |
| - | Búa nguội | Chiếc | 06 | Đảm bảo theo yêu cầu của từng bài tập |
| - | Dao cắt ống | Chiếc | 06 | Điều chỉnh cắt được các ống có kích thước khác nhau |
| - | Clê ống | Bộ | 06 | Các cỡ từ 10 ÷ 32 mm |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| - | Clê dẹt 2 đầu | Bộ | 06 | 1 đầu dẹt + 1 đầu tròn; các cỡ từ 6 ÷ 32 mm |
| - | Clê dẹt | Bộ | 06 | 1 đầu dẹt + 1 đầu tròn; các cỡ từ 6 ÷ 32 mm |
| - | Clê 6 cạnh chìm | Bộ | 06 | Tháo được các loại bu lông có đường kính đến 16mm |
| 5 | Dụng cụ đo kiểm (bao gồm): | | | |
| - | Khối D | Chiếc | 06 | Loại thông dụng trên thị trường |
| - | Khối W | | | |
| - | Dưỡng kiểm ren | Bộ | 06 | Kiểm được các bước ren hệ mét |
| - | Thước cặp | Chiếc | 06 | Độ chính xác 0,1 và 0,05.<br>Phạm vi đo tối đa 150 mm |
| - | Ke $90^0$ | Chiếc | 06 | Có cạnh lưỡi dao |
| - | Com pa | Chiếc | 09 | Bao gồm compa đo ngoài và compa đo trong |
| - | Compa vanh | Chiếc | 18 | Đảm bảo theo TCVN |
| - | Panme | Chiếc | 06 | Phạm vi đo: 0-25, 25-50. Cấp chính xác 0,01mm |
| - | Ca líp trục | Bộ | 06 | Đo được kích thước có đường kính từ 10 đến 20 mm |
| - | Ca líp ren | Bộ | 06 | Đo được ren M10 đến M20 |
| - | Ca líp | Chiếc | 06 | Đảm bảo theo TCVN |
| - | Căn lá | Bộ | 06 | Kiểm tra được kích thước tối thiểu 0.03mm |
| - | Căn mẫu | Chiếc | 02 | Đảm bảo theo TCVN |
| - | Đài vạch | Bộ | 02 | Theo TCVN |
| - | Đồng hồ so | Bộ | 06 | Bao gồm cả đế từ. Giá trị vạch đo 0,01 mm |
| - | Bàn máp | Chiếc | 02 | Kích thước bàn máp tối thiểu 400 x 400 (mm) |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| - | Thước đo góc vạn năng | Chiếc | 06 | Đảm bảo theo TCVN |
| - | Thước lá | Chiếc | 18 | Đảm bảo theo TCVN |
| 6 | Dụng cụ gia công nguội bao gồm: | | | |
| - | Bàn ren | Chiếc | 18 | Đảm bảo theo yêu cầu của từng bài tập |
| - | Chấm dấu | Chiếc | 18 | Đảm bảo theo yêu cầu của từng bài tập |
| - | Cưa tay | Chiếc | 18 | Đảm bảo theo yêu cầu của từng bài tập |
| - | Dũa | Chiếc | 18 | Đảm bảo theo yêu cầu của từng bài tập |
| - | Đục nguội | Chiếc | 18 | Đảm bảo theo yêu cầu của từng bài tập |
| - | Mũi vạch | Chiếc | 18 | Đảm bảo theo yêu cầu của từng bài tập |
| - | Búa nguội | Chiếc | 18 | Đảm bảo theo yêu cầu của từng bài tập |
| 7 | Dao tiện bao gồm: | | | |
| - | Dao cắt rãnh, cắt đứt | Chiếc | 12 | Theo TCVN phù hợp với đài gá dao của máy tiện |
| - | Dao đầu cong | Chiếc | 06 | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao đầu thẳng | Chiếc | 06 | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao phay trụ | Chiếc | 06 | Theo TCVN |
| - | Dao phay đĩa | Chiếc | 06 | Theo TCVN phù hợp với bầu kẹp dao của máy |
| - | Dao phay mặt đầu | Chiếc | 06 | Theo TCVN |
| - | Dao phay ngón | Chiếc | 06 | Theo TCVN |
| - | Dao tiện lỗ bậc | Chiếc | 06 | Theo TCVN phù hợp với đài gá dao của máy |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| - | Dao tiện lỗ kín | Chiếc | 06 | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao tiện lỗ suốt | Chiếc | 12 | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao tiện ren ngoài | Chiếc | 06 | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao tiện ren trong | Chiếc | 06 | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao vai | Chiếc | 12 | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Ta rô | Chiếc | 06 | Phù hợp với máy phay |
| - | Mũi khoan | Chiếc | 06 | Phù hợp với máy phay |
| 8 | Dao Phay bao gồm: | | | |
| - | Dao phay mặt đầu | Chiếc | 06 | Phù hợp với trục dao |
| - | Dao phay trụ | | | |
| - | Dao phay ngón | | | |
| - | Dao phay đĩa | | | |
| 9 | Phụ tùng của máy Tiện và Phay bao gồm: | | | |
| - | Bầu cặp | Bộ | 06 | Kẹp được mũi khoan có đường kính từ 1 ÷ 3mm<br>Kèm theo áo côn phù hợp với ụ sau của máy |
| - | Mâm cặp ba chấu tự định tâm | Chiếc | 06 | Phù hợp với máy tiện |
| - | Ê tô máy | Chiếc | 06 | Phù hợp với máy tiện |
| - | Mũi chống tâm | Chiếc | 06 | Phù hợp với máy tiện |
| - | Tốc kẹp | Chiếc | 06 | Phù hợp với máy tiện |
| - | Đầu kẹp sanga | Bộ | 06 | Phù hợp với lỗ côn trục chính máy phay |
| 10 | Dụng cụ cắt cho tiện CNC: | | | |
| - | Dao vai | Chiếc | 12 | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao đầu thẳng | Chiếc | 06 | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao đầu cong | Chiếc | 06 | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao cắt rãnh, cắt đứt | Chiếc | 12 | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao tiện lỗ suốt | Chiếc | 12 | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| - | Dao tiện lỗ kín | Chiếc | 06 | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao tiện lỗ bậc | Chiếc | 06 | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao tiện ren ngoài | Chiếc | 06 | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Dao tiện ren trong | Chiếc | 06 | Phù hợp với ổ gá dao của máy tiện |
| - | Mũi khoan tâm | Chiếc | 06 | Theo TCVN |
| 11 | Dụng cụ cắt cho phay CNC: | | | |
| - | Dao phay mặt đầu | Chiếc | 06 | Theo TCVN |
| - | Dao phay trụ | Chiếc | 06 | Theo TCVN |
| - | Dao phay ngón | Chiếc | 06 | Theo TCVN |
| - | Dao phay đĩa | Chiếc | 06 | Theo TCVN |
| - | Mũi khoan tâm | Chiếc | 06 | Theo TCVN |
| 12 | Dụng cụ đo lường điện bao gồm: | | | |
| - | Ampemet DC | Bộ | 03 | Dải đo tối thiểu (0 - 30)A |
| - | Cầu đo điện trở | Bộ | 02 | Khoảng đo (0 - 50) MΩ. |
| - | Ampemet AC | Bộ | 03 | Dải đo tối thiểu (0 - 30)A |
| - | Vôn mét DC | Bộ | 03 | U ≥ 5V; Dải đo (0 - 100)V |
| - | Vôn mét AC | Bộ | 03 | Dải đo (0 - 300)V |
| - | Đồng hồ cos | Bộ | 03 | $U_{đm}$≥220V; Dải đo (0 - 1). |
| - | Ampe kìm | Bộ | 01 | Dải đo tối thiểu (0 - 500)A |
| - | Mê gô mét | Chiếc | 01 | Dải đo tối thiểu từ 0 - 1500 MΩ |
| - | Oát mét | Bộ | 03 | Kiểu điện động một pha. |
| - | Công tơ 1 pha | Bộ | 03 | Loại thông dụng trên thị trường |
| - | Công tơ 3 pha | Bộ | 03 | Loại thông dụng trên thị trường |
| - | Đồng hồ vạn năng | Bộ | 03 | Loại thông dụng trên thị trường |
| - | Biến dòng | Bộ | 03 | Tỉ số biến dòng 50/5A; tần số 50Hz; điện áp 0,4KV |
| 13 | Dụng cụ đo lường không điện bao gồm: | | | |
| - | Thước cặp | Chiếc | 03 | Phạm vi đo đến 150mm |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| - | Pan me | Chiếc | 03 | Phạm vi đo ( 0 ÷ 25) mm |
| - | Tốc độ kế | Chiếc | 03 | Loại điện từ hoặc xung |
| 14 | Máy hiện sóng | Chiếc | 03 | Dải tần ≥ 40MHz, kiểu hiển thị 2 kênh |
| 15 | Bộ đồ nghề điện cầm tay bao gồm: | | | |
| - | Tuốc nơ vít | Chiếc | 06 | Loại 2 cạnh và 4 cạnh thông dụng |
| - | Kìm cắt dây | Chiếc | 06 | Cắt được dây có kích thước phù hợp với mạch đo |
| - | Kìm tuốt dây | Chiếc | 06 | Tuốt được dây có kích thước phù hợp với mạch đo |
| - | Kìm điện | Chiếc | 06 | Có kích thước phù hợp với thiết bị của mạch đo |
| - | Kìm mỏ nhọn | Chiếc | 06 | Có kích thước phù hợp với thiết bị của mạch đo |
| - | Máy khoan cầm tay | Chiếc | 03 | Loại thông dụng trên thị trường, U = 220V. P ≥ 1,25 KW |
| - | Máy mài cầm tay | Chiếc | 03 | Loại thông dụng trên thị trường, U = 220V. P ≥ 0,25 KW |
| **III** | **MÔ HÌNH** | | | |
| 16 | Bộ mẫu vật liệu | | | |
| - | Bộ mẫu vật liệu cách điện | Bộ | 01 | Tối thiểu gồm: Giấy, gen, sứ, thủy tinh… |
| - | Bộ mẫu vật liệu cơ khí | Bộ | 01 | Tối thiểu gồm: Thép cácbon, thép hợp kim, kim loại mầu, gang |
| - | Bộ mẫu vật liệu dẫn điện | Bộ | 01 | Tối thiểu gồm: Dây dẫn điện, dây dẫn từ… |
| 17 | Mô hình các chi tiết cơ khí điển hình: | | | |
| - | Mô hình các khối cầu | Bộ | 01 | Thể hiện rõ hình dáng hình học của từng chi tiết<br>Tối thiểu mỗi bộ 06 chi tiết trong đó có chi tiết cắt bổ |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| - | Mô hình các khối hình trụ trơn | Bộ | 01 | Thể hiện rõ hình dáng hình học của từng chi tiết<br>Tối thiểu mỗi bộ 06 chi tiết trong đó có chi tiết cắt bổ |
| - | Mô hình các khối lăng trụ | Bộ | 01 | Thể hiện rõ hình dáng hình học của từng chi tiết<br>Tối thiểu mỗi bộ 06 chi tiết trong đó có chi tiết cắt bổ |
| - | Mô hình các khối nón | Bộ | 01 | Thể hiện rõ hình dáng hình học của từng chi tiết<br>Tối thiểu mỗi bộ 06 chi tiết trong đó có chi tiết cắt bổ |
| - | Mô hình các khối trụ bậc | Bộ | 01 | Thể hiện rõ hình dáng hình học của từng chi tiết<br>Tối thiểu mỗi bộ 06 chi tiết trong đó có chi tiết cắt bổ |
| 18 | Mô hình các mối ghép cơ khí bao gồm: | | | |
| - | Mối ghép chốt | Bộ | 01 | Chi tiết ghép đảm bảo yêu cầu về lực cơ học |
| - | Mối ghép đinh tán | Bộ | 01 | Chi tiết ghép đảm bảo yêu cầu về lực cơ học |
| - | Mối ghép hàn | Bộ | 01 | Chi tiết ghép đảm bảo yêu cầu về lực cơ học |
| - | Mối ghép ren | Bộ | 01 | Chi tiết ghép đảm bảo yêu cầu về lực cơ học |
| - | Mối ghép then | Bộ | 01 | Chi tiết ghép đảm bảo yêu cầu về lực cơ học |
| - | Mối ghép then hoa | Bộ | 01 | Chi tiết ghép đảm bảo yêu cầu về lực cơ học |
| 19 | Mô hình mạch điện xoay chiều bao gồm: | | | |
| - | Nguồn cung cấp xoay chiều | Bộ | 03 | Một pha, ba pha điều chỉnh được $I_{đm} \geq 10A$, $S \geq 500$ VA |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| - | Đồng hồ cosϕ | Bộ | 03 | $U_{đm} \geq 220V$;<br>Dải đo (0 - 1). |
| - | Ampemet AC | Bộ | 03 | U=220/380VAC; dải đo tối thiểu 0 - 30A; cấp chính xác (0.5 - 1.5) |
| - | Vonmet AC | Bộ | 03 | U=220/380VAC; Dải đo (0-300)V |
| - | Mô đun tải xoay chiều | Bộ | 03 | $P_{đm} \leq 500W$ |
| - | Động cơ điện không đồng bộ 3 pha | Bộ | 01 | U=220/380VAC;<br>$P \geq 1KW$ |
| 20 | Mô hình mạch điện một chiều bao gồm: | | | |
| - | Nguồn cung cấp 1 chiều | Bộ | 03 | $U_v$=220VAC, $I_{đm} \geq 5A$, $U_{ra}$= (0 ÷ 24)VDC |
| - | Cầu đo điện trở | Bộ | 01 | Khoảng đo (0- 50) MΩ. |
| - | Ampemet DC | Chiếc | 03 | Dải đo tối thiểu 0 - 30ADC; cấp chính xác (0.5 - 1.5) |
| - | Vônmet DC | Chiếc | 03 | Dải đo tối thiểu (0 - 150) VDC; cấp chính xác (0.5 = 1.5) |
| - | Mô đun tải một chiều | Bộ | 03 | $U_{đm}$= 6-24VDC<br>$P_{đm} \leq 100W$ |
| - | Động cơ điện một chiều | Bộ | 03 | $U_{đm} \leq 100VDC$.<br>$P_{đm} \geq 100W$ |
| 21 | Mô hình dàn trải cơ cấu đo bao gồm: | | | |
| - | Cơ cấu đo cảm ứng | Bộ | 01 | Bao gồm khung dây, đĩa quay, chỉ thị và bộ phận cản |
| - | Cơ cấu đo điện động | Bộ | 01 | Bao gồm 2 khung dây, chỉ thị và bộ phận cản |
| - | Cơ cấu đo điện từ | Bộ | 01 | Bao gồm khung dây, mạch từ, chỉ thị và bộ phận cản |
| - | Cơ cấu đo từ điện | Bộ | 01 | Bao gồm khung dây, mạch từ, chỉ thị và bộ phận cản |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| 22 | Mô hình hệ thống cung cấp điện phân xưởng công nghiệp bao gồm: | | | |
| - | Mô hình mạch động lực | Bộ | 01 | Tối thiểu bao gồm: Tủ động lực, tủ phân phối, thiết bị đo dòng áp, thiết bị bảo vệ, dây cáp |
| - | Mô hình mạch điều khiển | Bộ | 01 | Tối thiểu bao gồm: Thiết bị đóng cắt, bảo vệ, đo |
| 23 | Mô hình mạch điện máy công nghiệp bao gồm: | | | |
| - | Mô hình mạch động lực | Bộ | 01 | Tối thiểu bao gồm: Thiết bị đóng cắt 3 pha, động cơ điện 3 pha, bộ khởi động từ, rơ le thời gian |
| - | Mô hình mạch điều khiển | Bộ | 01 | Tối thiểu bao gồm: Thiết bị đóng cắt, bảo vệ, đo |
| 24 | Mô hình mạch điện tử | Bộ | 01 | Tối thiểu bao gồm: các linh kiện thụ động, tích cực, phần tử logic |
| 25 | Mô hình dàn trải máy vi tính | Bộ | 01 | Dàn trải rõ các khối chức năng, hoạt động được |
| 26 | Bàn thực hành đa năng | Bộ | 06 | Kích thước tối thiểu: 800 x 1400mm |
| 27 | Mặt nạ mô phỏng | Chiếc | 09 | Kích thước phù hợp với bảng mạch điện điều khiển bằng PLC |
| 28 | Bàn thực hành đa năng | Bộ | 03 | Kèm theo Pa nen<br>Kích thước Pa nen tối thiểu 1460mm x 745mm gá lắp nhanh.<br>Kích thước mặt bàn tối thiểu 1500mm x 800mm |
| 29 | Xy lanh thủy lực tác động kép | Chiếc | 06 | Hành trình L ≥ 200 mm, d ≥ 30mm, $P_{max}$ 125 bar<br>Cổng kết nối nhanh |
| 30 | Động cơ thủy lực | Chiếc | 03 | $p_{đm}$ ≥ 150 bar, cổng kết nối nhanh |
| 31 | Van một chiều điều khiển hướng chặn | Bộ | 06 | Cổng kết nối nhanh. $P_{max}$ 250 bar |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| 32 | Van điều khiển áp suất | Bộ | 03 | Cổng kết nối nhanh, dải điều chỉnh từ 5 ÷ 80 bar, $P_{max}$ 250 bar |
| 33 | Bộ chia dầu | Bộ | 03 | Tối thiểu có 4 cổng ra kết nối nhanh, kèm đồng hồ báo áp suất |
| 34 | Công tắc hành trình | Bộ | 18 | Đảm bảo các thông số tối thiểu sau: $U_{vào}$ DC 0¸ 24 v/ 12A, Loại thông dụng |
| 35 | Nút ấn điện | Bộ | 03 | Loại thường đóng, thường ngắt Theo TCVN |
| 36 | Cảm biến | Bộ | 50 | $U_{ra}$ = 5V, Cảm ứng từ, quang loại thông dụng |
| 37 | Nguồn cấp điện | Bộ | 03 | $U_{vào}$ AC 230v/50Hz.<br>$U_{ra}$ = 24 V DC, I = 12A |
| 38 | Phụ kiện lắp ráp, kết nối. | Bộ | 03 | Đầu nối ống nhanh, cút chữ T, ống dẫn khí ≥ ø4 mm |
| 39 | Cút chữ T | Chiếc | 02 | Đảm bảo kín khít, lắp được ống có đường kính ≥ 4mm |
| 40 | Đầu chia dầu | Bộ | 03 | Có 4 cổng ra kết nối nhanh, kèm đồng hồ báo áp suất. |
| 41 | Đầu chia khí nén | Chiếc | 22 | 7 cổng dẫn khí ra, đường kính ống dẫn khí ≥ 4mm |
| 42 | Đầu kẹp sanga | Bộ | 06 | Phù hợp với lỗ côn trục chính máy phay |
| 43 | Đầu nối ống nhanh | Bộ | 02 | Đảm bảo kín khít, lắp được ống có đường kính ≥ 4mm |
| 44 | Nguồn cung cấp dầu | Bộ | 06 | Dung tích ≥ 15 lít, công suất ≥ 0,75KW, Pđm = 15 ÷ 150 bar |
| 45 | Bàn thực hành khí nén - thủy lực | Bộ | 06 | Kèm theo Pa nen. Kích thước Pa nen tối thiểu 1460mm x 745mm, tháo lắp nhanh |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| 46 | Xy lanh khí nén | Bộ | 06 | Tác động đơn, kép.<br>Hành trình l ≥ 50 mm (với tác động kép l ≥ 100mm), d ≥ 16 mm<br>Cổng dẫn khí ø 4mm<br>Gá lắp nhanh trên pa nen |
| 47 | Nguồn cung cấp thủy lực | Bộ | 02 | Dung tích ≥ 15 lít, công suất ≥ 0,75KW, pđm = 15 ÷ 150 bar, |
| 48 | Tay quay khí nén | Chiếc | 06 | p ≤ 8 bar, góc quay ≤ $270^0$, cổng dẫn khí ø 4mm<br>Cổng dẫn khí ø 4mm, đảm bảo đủ các loại điều khiển bằng tay và con lăn |
| 49 | Van điều khiển 3/2 | Bộ | 06 | Cổng dẫn khí ø 4mm; điều khiển 1 phía, 2 phía bằng khí nén |
| 50 | Van đảo chiều 5/2 | Bộ | 06 | Cổng dẫn khí ø 4mm; điều khiển 1 phía, 2 phía bằng điện - khí nén.<br>Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm |
| 51 | Van đảo chiều 4/2 | Chiếc | 06 | Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm; điều khiển 1 phía, 2 phía bằng khí nén |
| 52 | Van tiết lưu một chiều | Chiếc | 12 | Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm |
| 53 | Van xả nhanh | Chiếc | 06 | Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm |
| 54 | Van logic OR, AND | Bộ | 06 | Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm |
| 55 | Van điều chỉnh áp suất | Chiếc | 06 | Dải điều chỉnh từ 3 ÷ 8 bar<br>Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm |
| 56 | Rơ le thời gian | Chiếc | 06 | Có khoảng điều chỉnh từ 0 ÷ 10 giây |
| 57 | Bộ đếm | Bộ | 06 | Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm |
| 58 | Đồng hồ đo áp suất | Bộ | 06 | Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm |
| 59 | Bộ chia khí nén | Chiếc | 06 | Tối thiểu có 7 cổng ra dẫn khí ≥ ø 4mm |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| 60 | Máy nén khí | Bộ | 01 | $p_{đm}$ = 8 bar , công suất ≥ 0,34 KW, bộ lọc khí |
| 61 | Phụ kiện cho việc lắp ráp kết nối | Bộ | 06 | Đầu nối ống nhanh, cút chữ T, ống dẫn khí ≥ ø4 mm |
| 62 | Cảm biến | Bộ | 12 | $U_{ra}$ = 5V<br>Cảm ứng từ, quang loại thông dụng |
| 63 | Nguồn cấp điện | Bộ | 06 | $U_{vào}$ AC = 230v/50Hz.<br>$U_{ra}$ = 24 V DC, I = 12A |
| 64 | Mô hình mô phỏng điều khiển tự động | Bộ | 01 | Gồm: Nồi cơm điện tự động, máy ép nhựa, máy điều khiển CNC, phân loại sản phẩm, rô bốt công nghiệp<br>Đảm bảo đúng, đủ các yếu tố thành phần trong sản phẩm cơ điện tử |
| 65 | Mô hình trạm phân phối | Bộ | 01 | Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC;<br>Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm;<br>Điều khiển bằng PLC |
| 66 | Mô hình trạm kiểm tra | Bộ | 01 | Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC;<br>Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm;<br>Điều khiển bằng PLC |
| 67 | Mô hình trạm tay máy | Bộ | 01 | Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC;<br>Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm;<br>Điều khiển bằng PLC |
| 68 | Mô hình trạm sản xuất | Bộ | 01 | Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC;<br>Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm;<br>Điều khiển bằng PLC |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| **IV** | **CỤM THIẾT BỊ** | | | |
| 69 | Thiết bị thực hành kỹ thuật số bao gồm: | | | |
| - | Khối mã hóa | Bộ | 03 | - Có các LED, LED 7 thanh, LED ma trận để mô tả trực quan<br>- Điện áp cấp từ 3VDC đến 30 VDC<br>- Dòng tối đa 5A |
| - | Khối giải mã | Bộ | 03 | - Điện áp cấp từ 3VDC đến 30 VDC<br>- Dòng tối đa 5A<br>- Có các LED, LED 7 thanh, LED ma trận để mô tả trực quan |
| - | Khối dồn kênh | Bộ | 03 | - Điện áp cấp từ 3VDC đến 30 VDC<br>- Dòng tối đa 5A<br>- Có các LED, LED 7 thanh, LED ma trận để mô tả trực quan |
| - | Khối phân kênh | Bộ | 03 | - Điện áp cấp từ 3VDC đến 30 VDC<br>- Dòng tối đa 5A<br>- Có các LED, LED 7 thanh, LED ma trận để mô tả trực quan |
| - | Khối mạch logic | Bộ | 03 | Tích hợp các cổng logic cơ bản (AND, OR, NOT…) |
| - | Khối AD/DA | Bộ | 03 | Dùng các IC số thông dụng |
| - | Khối bộ đếm | Bộ | 03 | Dùng mạch đếm TTL, CMOS |
| 70 | Thiết bị thực hành điện tử bao gồm: | | | |
| - | Bộ chỉnh lưu | Bộ | 03 | I ≥ 3A; VAC =220V |
| - | Bộ ổn áp | Bộ | 03 | U = (±5;±12;±24)V<br>DC |
| - | Bộ khuếch đại | Bộ | 03 | P ≥ 3W |
| 71 | PLC S7-200 | Bộ | 09 | Tối thiểu: 8 cổng vào, 12 cổng ra, cáp kết nối theo chuẩn RS232. Nguồn AC 24V, CPU 214 |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| 72 | Bàn thực hành cảm biến bao gồm: | | | |
| - | Mô đun cảm biến lưu lượng | Bộ | 03 | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA;<br>P ≤ 0,8 Mpa |
| - | Mô đun cảm biến tiệm cận siêu âm | Bộ | 03 | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA<br>Dải đo (125 - 3000)mm |
| - | Mô đun cảm biến tiệm cận điện cảm | Bộ | 03 | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA<br>Dải đo (125 - 3000)mm |
| - | Mô đun cảm biến tiệm cận điện dung | Bộ | 03 | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA<br>Dải đo (125 - 3000)mm |
| - | Mô đun cảm biến áp suất | Bộ | 03 | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA; P ≤ 0,8Mpa |
| - | Mô đun cảm biến tốc độ | Bộ | 03 | U = 5V DC<br>n = (0 - 3000)v/p |
| - | Mô đun cảm biến góc | Bộ | 03 | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA; $\omega = 2\pi$ |
| - | Mô đun cảm biến quang | Bộ | 03 | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA<br>Đo được tốc độ vòng quay đến 3000 |
| - | Mô đun cảm biến từ | Bộ | 03 | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA<br>Đo nồng độ khí ≥ 100 vpm |
| - | Mô đun cảm biến lực | Bộ | 03 | U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA |
| - | Mô đun cảm biến nhiệt | Bộ | 03 | Bao gồm Pt 100; Pt 1000; ADT70; LM35; NTC; PTC;<br>U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA<br>Dải đo tối thiểu (0 - 50)$^0$C |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| 73 | Máy biến áp 1 pha | Chiếc | 03 | Công suất tối thiểu 5 KVA |
| 74 | Động cơ điện một chiều | Chiếc | 06 | $U_{đm} \leq$ 100VDC. Pđm $\geq$ 100W. Kích từ hỗn hợp |
| 75 | Động cơ điện 1 pha | Chiếc | 09 | U = 220V, P $\geq$ 0,25 KW |
| 76 | Động cơ điện không đồng bộ 3 pha | Chiếc | 03 | Loại roto ngắn mạch. U=220/380VAC; P $\geq$ 1KW. |
| 77 | Động cơ điện xoay chiều không đồng bộ 3 pha | Chiếc | 03 | Tối thiểu có 2 cấp tốc độ (dùng phương pháp thay đổi số đôi cực) P $\geq$ 250W, U = 220 V AC |
| 78 | Mỏ hàn xung | Chiếc | 03 | P $\geq$ 60W |
| 79 | Ống hút thiếc | Chiếc | 03 | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 80 | Panel cắm đa năng | Chiếc | 18 | Số lượng lỗ cắm $\geq$ 300 |
| 81 | Pa nen thực hành | Chiếc | 18 | Vật liệu cách điện có kích thước tối thiểu 70 x 200 mm |
| 82 | Linh kiện điện tử | Bộ | 03 | Điện trở, tụ, rơ le, LED các loại |
| 83 | Khí cụ điện | | | |
| - | Thiết bị đóng ngắt | Bộ | 03 | Cầu dao; công tắc… Iđm $\geq$ 0,5 A. Uđm = 220/380VAC |
| - | Thiết bị bảo vệ | Bộ | 03 | $I_{đm} \geq$ 0,5 A<br>Uđm = 220/380VAC<br>Iđm $\geq$ 0,5 A<br>Uđm = 220/380VAC |
| 84 | Máy công cụ | Máy | 03 | Số cấp độ trục chính nhiều cấp. Hệ thống truyền động sử dụng các bộ truyền cơ khí kết hợp điều khiển khí nén - thủy lực |
| **V** | **THIẾT BỊ HOÀN CHỈNH** | | | |
| 85 | Máy đo độ cứng | Bộ | 01 | Bao gồm thiết bị đo độ cứng Brinell và đo độ cứng Rockwell, Vickers |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| 86 | Máy thử kéo nén | Bộ | 01 | Đảm bảo đáp ứng được yêu cầu các thí nghiệm |
| 87 | Máy mài 2 đá | Chiếc | 02 | Lắp được đá mài có đường kính đến 200mm |
| 88 | Máy khoan bàn | Chiếc | 02 | Loại thông dụng $P_{đm} \geq$ 1kw; trục chính nhiều cấp tốc độ. |
| 89 | Máy nén khí | Chiếc | 01 | Loại thiết bị thông dụng $P_{đm}$ tối thiểu = 1,5 - 2kw; dung tích bình chứa tối thiểu 50 lít, áp suất 6-8 bar |
| 90 | Máy tiện vạn năng | Chiếc | 06 | Loại thiết bị thông dụng |
| 91 | Máy phay vạn năng | Chiếc | 06 | Loại thiết bị thông dụng có |
| 92 | Máy tiện CNC | Chiếc | 01 | Có phụ tùng kèm theo<br>Loại thiết bị thông dụng cho đào tạo hoặc thiết bị dùng cho công nghiệp, ngôn ngữ lập trình theo tiêu chuẩn ISO<br>Tối thiểu 2 trục |
| 93 | Máy phay CNC | Chiếc | 01 | Có phụ tùng kèm theo<br>Loại thiết bị thông dụng cho đào tạo hoặc thiết bị dùng cho công nghiệp, ngôn ngữ lập trình theo tiêu chuẩn ISO<br>Tối thiểu 2 trục |
| 94 | Máy phát xung | Chiếc | 09 | Loại có màn hình hiển thị<br>Tần số f = 0 ÷ 5MHz |
| 95 | Biến tần | Bộ | 06 | Tần số (40 - 60) Hz, P $\geq$ 0,5 KW, U = 380 V |
| 96 | Bộ đếm | Bộ | 12 | Đảm bảo các thông số tối thiểu sau: Cổng dẫn khí $\geq$ ø 4mm |
| 97 | Bộ điều khiển PID | Bộ | 03 | Bao gồm: PID số và tương tự. Tốc độ tương ứng đông cơ |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| 98 | Bộ ổn định tốc độ động cơ một chiều | Bộ | 03 | P ≥ 250 W, U ≥ 5 V DC |
| 99 | Bộ ổn định tốc độ động cơ xoay chiều 3 pha | Bộ | 03 | Loại có thông số kỹ thuật phổ biến trên thị trường. |
| **VI** | **CÁC PHƯƠNG TIỆN KỸ THUẬT KHÁC** | | | |
| 100 | Máy vi tính | Bộ | 18 | Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 101 | Bàn, ghế máy tính | Bộ | 18 | |
| 102 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent<br>Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800x1800mm |
| 103 | Bàn vẽ kỹ thuật chuyên dùng | Bộ | 18 | Bàn vẽ kỹ thuật khổ A0 kèm theo từng vị trí học sinh. Mặt bàn có thể điều chỉnh được độ nghiêng từ $(0 \div 45)^0$. Có tích hợp sẵn hệ thống đèn chiếu sáng, thanh đỡ dụng cụ vẽ: Thước, compa, bút, dưỡng … các loại |
| 104 | Bàn nguội | Bộ | 04 | Có 2 vị trí làm việc<br>Ê tô song song, độ mở lớn nhất 250mm |
| 105 | Đồ gá tháo, lắp dao máy CNC | Bộ | 02 | Đồ gá tháo lắp dao phù hợp với máy tiện, máy phay đặt trên bàn nguội |
| 106 | Hệ thống mạng LAN | Bộ | 02 | Loại có tốc độ đường truyền ≥ 100.0 Mbps |
| 107 | Loa máy tính | Bộ | 01 | Công suất tối thiểu 25 W |
| 108 | Máy in A4 | Bộ | 01 | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tạo thời điểm mua sắm |
| 109 | Máy chiếu vật thể | Bộ | 01 | Cường độ sáng ≥2500 Ansilumnent |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| 110 | Phần mềm CAD, CAM, lập trình CNC | Bộ | 01 | Phần mềm CAD, CAM, CNC thông dụng kèm theo khóa phần mềm |
| 111 | Phần mềm AUTO CAD | Bộ | 01 | Phần mềm thông dụng tại thời điểm mua sắm. Cài đặt được cho 18 máy tính |
| 112 | Phần mềm lập trình PLC | Bộ | 01 | Phiên bản thông dụng tương đương với PLC: S7 - 300 |
| 113 | Tủ đựng dụng cụ | Chiếc | 06 | Kích thước tối thiểu 600 x 400 x 800 mm |

**Bảng 34. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔ ĐUN *(Tự chọn)*: MẠNG TRUYỀN THÔNG CÔNG NGHIỆP**

*(Kèm theo bảng danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử cho các môn học, mô đun bắt buộc trình độ Trung cấp nghề)*

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô đun: MĐ 34

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Mô hình mạng truyền thông bao gồm: | | | |
| - | Mạng MODBUS | Bộ | 01 | Thiết bị kết nối được với máy tính chủ |
| - | Mạng AS-i | Bộ | 01 | Thiết bị kết nối được với máy tính chủ |
| - | Mạng PROFIBUS | Bộ | 01 | Thiết bị kết nối được với máy tính chủ |
| - | Mạng truyền thông Radio và Wireless | Bộ | 01 | Thiết bị kết nối được với máy tính chủ |
| 2 | Bộ mẫu cáp truyền thông | Bộ | 01 | Đúng, đủ chủng loại cáp truyền thông công nghiệp |

**Bảng 35. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔ ĐUN *(Tự chọn)*: SERVOR ĐIỆN - THỦY KHÍ**

*(Kèm theo bảng danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử cho các môn học, mô đun bắt buộc trình độ Trung cấp nghề)*

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô đun: MĐ 36

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Mô hình dàn trải mạch điều khiển Servo khí nén | Bộ | 02 | Kích thước dàn trải tối thiểu: (800 x 1200)mm; giá đỡ để tháo nhanh; các van khí nén thông dụng; mạch điều khiển logic cơ bản; PLC điều khiển |
| 2 | Mô hình dàn trải mạch điều khiển Servo thủy lực | Bộ | 02 | Kích thước dàn trải tối thiểu: (800 x 1200) mm; giá đỡ để tháo nhanh; các van thủy lực thông dụng; mạch điều khiển logic cơ bản; PLC điều khiển |
| 3 | Mô hình điều khiển động cơ điện Servo | Bộ | 01 | $U_{đm} = (6 \div 24)$ (V)<br>$I_{đm} = (0,5 \div 5)$ (A) |

**Bảng 36. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU**

**MÔ ĐUN*(Tự chọn)*: LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG CƠ ĐIỆN TỬ SỬ DỤNG PLC**

*(Kèm theo bảng danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử cho các môn học, mô đun bắt buộc trình độ Trung cấp nghề)*

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô đun: MĐ 39

Trình độ đào tạo: Trung cấp nghề

Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 học sinh và lớp học lý thuyết tối đa 35 học sinh

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Mô hình mạch điện khởi động Y/Δ Động cơ không đồng bộ 3 pha | Bộ | 03 | + Đóng cắt điện cho động cơ bằng Rơle - công tắc tơ. + Động cơ 3 pha: Y/Δ v $\sqrt{3}.380/380(V)$ Có Pđm ≥ 0,25 (KW) |
| 2 | Mô hình mạch điện hãm động cơ KĐB xoay chiều bộ 3 pha | Bộ | 03 | + Đóng cắt điện cho động cơ bằng Rơle - công tắc tơ. + Động cơ 3 pha: Y/Δ 380/220(V) Có Pđm ≥ 0,25 (KW) |
| 3 | Mô hình hệ thống băng tải | Bộ | 03 | + 03 động cơ: 12 (V) - 0,5 (A) + 03 băng tải dạng mô phỏng |
| 4 | Mô hình điều khiển nhiều động cơ trong dây truyền sản xuất | Bộ | 03 | Dây truyền có 3 động cơ: 12(V) - 0,5(A) |
| 5 | Động cơ bước | Chiếc | 06 | $I_{đm}$ = (1,5 ÷ 2)A; $U_{đm}$= (5 ÷ 10)V; bước: $1,8^0$ |

**DANH SÁCH HỘI ĐỒNG THẨM ĐỊNH**
**DANH MỤC THIẾT BỊ DẠY NGHỀ, NGHỀ CƠ ĐIỆN TỬ**
**Trình độ: Trung cấp nghề**

*(Theo Quyết định số 1452/QĐ-BLĐTBXH ngày 09 tháng 11 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*

| STT | Họ và tên | Trình độ | Chức vụ trong Hội đồng thẩm định |
|---|---|---|---|
| 1 | Bùi Chính Minh | Tiến sỹ TĐH | Chủ tịch HĐTĐ |
| 2 | Nguyễn Ngọc Tám | Kỹ sư xây dựng | Phó chủ tịch HĐTĐ |
| 3 | Vũ Ngọc Vượng | Thạc sỹ TĐH | Ủy viên thư ký |
| 4 | Đỗ Nguyên Hưng | Thạc sỹ TĐH | Ủy viên |
| 5 | Phạm Quốc Hữu | Thạc sỹ TĐH | Ủy viên |
| 6 | Nguyễn Thị Thảo | Thạc sỹ TĐH | Ủy viên |
| 7 | Hoàng Duy Thái | Kỹ sư Điện | Ủy viên |

(Xem tiếp Công báo số 523 + 524)

**VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN**

Địa chỉ: Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại: 080.44946 – 080.44417
Fax: 080.44517
Email: congbao@chinhphu.vn
Website: http://congbao.chinhphu.vn
In tại: Xí nghiệp Bản đồ 1 - Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng