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 521 + 522)

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: 50510343

Trình độ đào tạo: Cao đẳng 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 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)*: Nguyên lý chi tiết máy
6	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: An toàn lao động
7	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: Vẽ kỹ thuật cơ khí
8	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: Vẽ kỹ thuật điện
9	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: AUTOCAD
10	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: Dung sai lắp ghép và đo lường kỹ thuật
11	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: Kỹ thuật điện - điện tử
12	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: Kiến trúc máy tính
13	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Đo lường điện, điện tử
14	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Kỹ thuật số
15	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Bắt buộc)*: Tổ chức và Quản lý sản xuất
16	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Nhập môn cơ điện tử
17	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Điện cơ bản
18	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Điện tử cơ bản
19	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Kỹ thuật gia công cơ khí
20	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Lập trình PLC
21	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Kỹ thuật cảm biến
22	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Điện tử công suất
23	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Truyền động điện
24	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Kỹ thuật điều khiển tự động
25	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Gia công nguội cơ bản
26	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Gia công cơ khí trên máy công cụ
27	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Gia công trên máy CNC
28	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Tháo lắp các cụm máy công cụ

STT	Nội dung
29	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Điều khiển khí nén I
30	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Điều khiển khí nén II
31	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Điều khiển thủy lực I
32	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Lắp đặt, vận hành hệ thống cơ điện tử
33	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Hệ thống sản xuất linh hoạt MPS
34	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Vi điều khiển
35	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Kinh tế công nghiệp và quản lý chất lượng
36	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Bắt buộc)*: Bài tập tổng hợp cơ điện tử
37	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Tự chọn)*: Thiết kế mạch điện tử
38	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Tự chọn)*: Mạng truyền thông công nghiệp
39	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Tự chọn)*: Hệ thống CAD/CAM/CNC
40	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Tự chọn)*: SERRVO Điện - Thủy khí
41	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Tự chọn)*: Rôbốt công nghiệp
42	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Tự chọn)*: Điều khiển thủy lực II
43	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Tự chọn)*: Nâng cao hiệu quả công việc
44	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học *(Tự chọn)*: Quản lý, sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả
45	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Tự chọn)*: Lập trình điều khiển hệ thống cơ điện tử sử dụng PLC
46	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Tự chọn)*: Lập trình điều khiển hệ thống cơ điện tử sử dụng Vi điều khiển
	Phần B: Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử, trình độ cao đẳng nghề
47	Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử cho các môn học, mô-đun bắt buộc, trình độ cao đẳng nghề (bảng 46)

STT	Nội dung
48	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Tự chọn)*: Mạng truyền thông công nghiệp
49	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Tự chọn)*: SERRVO Điện - Thủy khí
50	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Tự chọn)*: Điều khiển thủy lực II
51	Danh mục thiết bị tối thiểu mô-đun *(Tự chọn)*: Lập trình điều khiển hệ thống cơ điện tử sử dụng PLC
52	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 cao đẳng 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 sinh viên và lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, theo chương trình khung 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 cao đẳng 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 môn học, mô đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề.

Chi tiết từ bảng 01 đến bảng 45, 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 cao đẳng 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 cao đẳng nghề (bảng 46).

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử cho các môn học mô đun bắt buộc, trình độ cao đẳng 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 cao đẳng nghề.

Đây là danh mục thiết bị tối thiểu bổ sung theo từng mô-đun tự chọn (từ bảng 47 đến bảng 50), 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 cao đẳng nghề (bảng 46). Riêng các môn học, mô đun tự chọn: Thiết kế mạch điện tử (MH46), Hệ thống CAD/CAM/CNC (MĐ48), Rô bốt công nghiệp (MĐ50), Nâng cao hiệu quả công việc (MĐ52), Quản lý sử dụng năng lượng hiệu quả (MĐ 53), Lập trình điều khiển hệ thống cơ điện tử sử dụng vi điều khiển (MĐ55) có các thiết bị trùng lặp hoàn toàn 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 cao đẳng nghề (bảng 46).

II. Áp dụng danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử trình độ cao đẳng nghề

Các cơ sở dạy nghề Cơ điện tử, trình độ cao đẳng 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 cao đẳng nghề (bảng 46);

2. Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Cơ điện tử bổ sung cho các mô-đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề (từ bảng 47 đến bảng 50). 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 CAO ĐẲNG 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: Cao đẳng nghề

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

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: Cao đẳng nghề

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

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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

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: Cao đẳng nghề

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

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 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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 04. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC *(Bắt buộc)*: NGUYÊN LÝ CHI TIẾT MÁY

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã môn học: MH 10

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình các cơ cấu điển hình	Bộ	01	Thể hiện rõ được số khâu, số khớp, quy luật chuyển động của các khâu	Làm việc nhẹ nhàng, đảm bảo an toàn
2	Mô hình các bộ truyền chuyển động	Bộ	01	Thể hiện rõ được cấu tạo, nguyên lý	Làm việc nhẹ nhàng, đảm bảo an toàn
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	Đảm bảo yêu cầu về thông số mối ghép ren
-	Mối ghép then	Bộ	01		Đảm bảo yêu cầu về thông số mối ghép then
-	Mối ghép đinh tán	Bộ	01		Đảm bảo yêu cầu về thông số mối ghép đinh tán
-	Mối ghép chốt	Bộ	01		Đảm bảo yêu cầu về thông số mối ghép chốt
-	Mối ghép hàn	Bộ	01		Đảm bảo yêu cầu về thông số mối ghép hàn

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của 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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 05. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC *(Bắt buộc)*: AN TOÀN LAO ĐỘNG

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số môn học: MH 11

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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		
-	Khẩu trang	Chiếc	01		
-	Găng tay bảo hộ	Đôi	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của 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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 2500 x 2500mm

Bảng 06. 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 12

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 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 bộ truyền và các chi tiết trong từng bộ truyền
-	Bộ truyền bánh vít - trục vít	Bộ	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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 07. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC *(Bắt buộc)*: VẼ KỸ THUẬT ĐIỆN

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số môn học: MH 13

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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
3	Mô hình mạch điện máy công nghiệp bao gồm:				
-	Mô hình mạch động lực	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành vẽ	Tối thiểu bao gồm: Thiết bị đóng cắt 3

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				các bản vẽ mạch động lực máy công nghiệp	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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 08. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC *(Bắt buộc)*: AUTO CAD

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã môn học: MH 14

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 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 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 tại thời điểm mua sắm

Bảng 09. 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 15

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 Phạm vi đo đến 150mm
-	Panme	Chiếc	06	Để sinh viên thực hành đo chiều dài	Panme phạm vi đo: 0 - 25, 25 - 50 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 20 mm
-	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
-	Căn lá	Bộ	06	Để sinh viên kiểm tra khe hở các	Kiểm tra được kích thước tối thiểu 0.03mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				mối ghép	
-	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 ÷ 20 mm 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 ÷ 20 mm 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 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 10. 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 16

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 $P_{đm} \leq$ 100W
-	Động cơ điện một chiều	Bộ	03	Thực hành điều chỉnh tốc độ động cơ điện 1 chiều	$U_{đm} \leq$ 100VDC. $P_{đm} \geq$ 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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 11. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC *(Bắt buộc)*: KIẾN TRÚC MÁY TÍNH

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô đun: MH 17

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 12. 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 18

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 Dải đo tối thiểu (0 - 500)A
-	Mê gôm mét	Bộ	01	Dùng cho thực hành đo điện trở cách điện	U ≥ 500 V 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. 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: 800x1400mm
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 13. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN *(Bắt buộc)*: KỸ THUẬT SỐ

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 19

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 - Điện áp cấp từ 3VDC đến 30 VDC - 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 30 VDC - Dòng tối đa 5A - 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 30 VDC - Dòng tối đa 5A - 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 30 VDC - Dòng tối đa 5A - 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 Tần số f= 0 ÷ 5MHz
5	Nguồn ổn áp một chiều	Bộ	03	Cung cấp nguồn cho mạch điện	I ≥ 1A. 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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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
-	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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 14. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC *(Bắt buộc)*: TỔ CHỨC VÀ QUẢN LÝ SẢN XUẤT

Tên nghề: Cơ điện tử
Mã số môn học: MH 20
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 15. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN *(Bắt buộc)*: NHẬP MÔN CƠ ĐIỆN TỬ

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô đun: MĐ 21

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 16. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN *(Bắt buộc)*: ĐIỆN CƠ BẢN

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô đun: MĐ 22

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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
-	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

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 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	Tỷ 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 17. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN *(Bắt buộc)*: ĐIỆN TỬ CƠ BẢN

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô đun: MĐ 23

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Vôn mét AC	Bộ	03	Sử dụng thực hành lắp đặt và sử dụng thiết bị đo điện áp 1 chiều	Thang đo (0 ÷ 500)V
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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 18. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC *(Bắt buộc)*: KỸ THUẬT GIA CÔNG CƠ KHÍ

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số môn học: MH 24

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 19. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN *(Bắt buộc)*: LẬP TRÌNH PLC

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô đun: MĐ 25

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 20. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN *(Bắt buộc)*: KỸ THUẬT CẢM BIẾN

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 26

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 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 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; U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA. Dải đo tối thiểu $(0 - 50)^0C$
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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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 21. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN *(Bắt buộc)*: ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 27

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 U = 24 V
2	Động cơ điện xoay chiều 1 pha	Chiếc	03		P ≥ 250W U = 220 V
3	Động cơ điện xoay chiều 3 pha	Chiếc	03		P ≥ 250W 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 Giá trị tối thiểu R = 20Ω; L = 1H; C = 0,5F
6	Nguồn cung cấp 1 chiều	Bộ	03	Sử dụng thử nghiệm trong quá trình thực hành	$U_{vào}$ = 220V AC, $I_{đm}$= 5A, U_{ra} = 6 ÷ 24V DC
7	Nguồn cung cấp xoay chiều	Bộ	03		$U_{vào}$ = 220 ÷ 250V AC, U_{ra}= 0 ÷ 250V AC
8	Ổn áp	Bộ	01		U = 220 ÷ 250V AC, 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 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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 22. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN *(Bắt buộc)*: TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 28

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Khí cụ điện bao gồm:				
-	Thiết bị đóng, ngắt hạ áp	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp	$I_{đm} \geq 0,5$ A $U_{đm}$= 220/380VAC
-	Thiết bị bảo vệ	Bộ	03		$I_{đm} \geq 0,5$ A $U_{đm}$ = 220/380VAC $I_{đm} \geq 0,5$ A $U_{đm}$ = 220/380VAC
2	Máy hiện sóng	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp mạch điều khiển	Dải tần ≥ 40MHz 2 tia
3	Mỏ hàn xung	Chiếc	03		P ≥ 60W,U = 220V
4	Ống hút thiếc	Chiếc	03		Loại thông dụng trên thị trường
5	Ampemet AC	Bộ	03	Dùng cho sinh viên thực hành lắp đặt và sử dụng thiết bị dòng điện xoay chiều	Dải đo tối thiểu (0 ÷ 30)A
6	Vôn mét AC	Bộ	03	Sử dụng cho sinh viên thực hành lắp đặt và sử dụng thiết bị đo điện áp 1 chiều	Thang đo (0 ÷ 300)V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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
-	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	Động cơ điện xoay chiều không đồng bộ 1 pha	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp và vận hành động cơ 1 pha	P ≤ 250W U = 220/380 V AC
9	Động cơ điện xoay chiều không đồng bộ 3 pha	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp và vận hành động cơ 3 pha đa cấp tốc độ	Tối thiểu có 2 cấp tốc độ (dùng phương pháp thay đổi số đôi cực) P ≥ 250W U = 220 V AC
10	Biến tần	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành điều khiển tốc độ động cơ	Tần số (40 - 60) Hz P ≥ 0,5 KW U = 380 V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Bộ biến đổi xung áp	Bộ	03	Tạo mạch phản hồi điện áp trong điều khiển tốc độ động cơ	Thích hợp với điện áp và công suất của động cơ
12	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
13	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 23. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN *(Bắt buộc)*: KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 29

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Biến tần	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	$f_{ra} \geq 50$ Hz $P \geq 0,5$ KW U = 380 V
2	Máy hiện sóng	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp mạch	Dải tần ≥ 40MHz, kiểu hiển thị 2 kênh
3	Ổn áp một chiều	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	U ≥ 5 V DC. P ≥ 0,5 KW
4	Biến áp tự ngẫu	Bộ	03	Sử dụng để thí nghiệm trong quá trình thực hành	I ≥ 0,5A P ≥ 250 W
5	Bộ ổn định tốc độ động cơ một chiều	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	P ≥ 250 W U ≥ 5 V DC
6	Bộ ổn định tốc độ động cơ xoay chiều 3 pha	Bộ	03		Loại có thông số kỹ thuật phổ biến trên thị trường
7	Thiết bị đo lường điện bao gồm:				
-	Ampemet DC	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành để đo dòng điện 1 chiều	Dải đo tối thiểu (0 - 30)A

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
-	Ampemet AC	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành để đo dòng điện xoay chiều	Dải đo tối thiểu (0 - 30)A
-	Biến dòng	Bộ	03	Dùng làm nguồn cho thiết bị đo và bảo vệ trong mạch điều khiển động cơ	Tỷ số biến dòng 300/5A; Điện áp 380V
-	Vôn mét DC	Bộ	03	Sử dụng để đo điện áp 1 chiều	U ≥ 5V; dải thang đo (0 - 100)V
-	Vôn mét AC	Bộ	03	Sử dụng để đo điện áp xoay chiều	U ≥ 380 V; dải thang đo (0 - 300)V
-	Ampe kìm	Bộ	01	Dùng để đo kiểm tra dòng mạch động lực	Dải đo tối thiểu (0 - 500)A
-	Mê gôm mét	Bộ	01	Dùng để đo kiểm tra cách điện	U ≥ 500 V Dải đo tối thiểu (0 - 500)MΩ
-	Oát mét	Bộ	03	Dùng để đo công suất tiêu thụ của mạch điện	Kiểu điện động một pha
-	Đồng hồ vạn năng	Bộ	03	Dùng để đo kiểm tra sơ bộ khi lắp ráp và vận hành mạch điều khiển động cơ điện	Cấu hình thông dụng trên thị trường
-	Đồng hồ đo Cosφ	Chiếc	01	Dùng để đo hệ số công suất của động cơ và mạch tải	$U_{đm}$= 220 - 380V
8	Máy hiện sóng	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp ráp mạch	Sử dụng loại có nhớ Dải tần ≥ 60MHz, kiểu hiển thị 2 kênh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Bộ điều khiển PID	Bộ	03	Tạo mạch vòng điều khiển phản hồi cho mạch điều khiển động cơ điện	Bao gồm: PID số và tương tự. Tốc độ tương ứng động cơ
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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 24. 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 30

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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	
-	Bàn ren			Sử dụng trong quá trình thực hành gia công ren	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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. Phạm vi đo tối thiểu 150 mm
-	Ke 90^0	Chiếc	06	Sử dụng trong quá trình thực hành kiểm tra độ vuông góc	Có cạnh lưỡi dao
-	Com pa đo ngoài	Chiếc	06	Sử dụng trong quá trình thực vạch dấu	Bao gồm cả com pa đo trong và com pa 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. Đảm bảo theo TCVN
-	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	06	Sử dụng trong quá trình thực hành kiểm tra góc	
-	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	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
-	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 25. 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 31

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 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
-	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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
-	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
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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
-	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
-	Ke 90^0	Chiếc	06		Gồm các loại compa đo ngoài và com pa đo trong. Loại thông dụng trên thị trường
-	Com pa đo		12		
-	Đồng hồ so	Chiếc	06		Bao gồm cả đế. Giá trị vạch đo 0,01 mm
-	Bàn máp	Chiếc	02		Kích thước bàn máp tối thiểu 300 x 300 (mm)

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
-	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 25 mm
-	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÷32 mm
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 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 26. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN *(Bắt buộc)*: GIA CÔNG TRÊN MÁY CNC

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số mô-đun: MĐ32

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 Đường kính tiện lớn nhất trên bàn xe dao Ø150mm 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
-	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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
-	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 Hành trình trục X: 550mm Hành trình trục Y: 300mm Hành trình trục Z: 400mm Phụ tùng kèm theo
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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
-	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 công tiện CNC, phay CNC	Đường kính tối thiểu 25 mm
-	Clê 6 cạnh chìm	Bộ	02		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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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 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 27. 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 33

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 25 mm
-	Clê dẹt 2 đầu	Bộ	03		1 đầu dẹt + 1 đầu tròn; các cỡ từ 6÷32 mm
-	Clê ống	Bộ	03		Các cỡ từ 10÷32 mm
-	Tuốc nơ vít	Bộ	03		2 cạnh + 4 cạnh
-	Clê 6 cạnh chìm	Bộ	03		Tháo các loại bu lông có đường kính đến 16mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
-	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 28. 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 34

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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. Hành trình l ≥ 50 mm (với tác động kép l ≥ 100mm), d ≥ 16 mm Cổng dẫn khí ø 4mm 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 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;
15	Bộ đếm	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình kiểm tra hệ	Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
16	Đồng hồ đo áp suất	Bộ	06	thống khí nén	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. 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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 29. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ - ĐUN *(Bắt buộc)*: ĐIỀU KHIỂN KHÍ NÉN II

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 35

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 và tháo lắp trong quá trình thực hành	Điều chỉnh cắt được các ống có kích thước khác nhau
-	Cơlê 6 cạnh chìm	Bộ	06		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. Hành trình l ≥ 50 mm (với tác động kép l ≥ 100mm), d ≥ 16 mm Cổng dẫn khí ≥ ø4mm 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 ø ≥ 4mm
6	Tay quay khí nén	Chiếc	06		p≤ 8 bar, góc quay ≤ 270^0 , cổng dẫn khí ø ≥ 4mm
7	Van đảo chiều 4/2	Chiếc	06	Sử dụng điều khiển hệ thống khí nén	Cổng dẫn khí ø 4mm; điều khiển 1 phía, 2 phía bằng điện - khí nén
8	Van đảo chiều 5/2	Chiếc	06		Cổng dẫn khí ø ≥ 4mm; điều khiển 2 phía bằng điện - khí nén
9	Van tiết lưu một chiều	Chiếc	12	Sử dụng điều khiển tốc độ hệ thống khí nén	Cổng dẫn khí ø ≥ 4mm
10	Van logic OR, AND	Bộ	06	Sử dụng điều khiển hệ thống khí nén	Cổng dẫn khí ø ≥ 4mm
11	Bộ đếm	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình kiểm tra hệ thống khí nén	Cổng dẫn khí ø ≥ 4mm
12	Rơ le thời gian	Bộ	06	Sử dụng điều khiển thời gian chuyển động của cơ cấu chấp hành	Khoảng điều chỉnh từ 0 ÷ 10 giây
13	Van điều chỉnh áp suất	Bộ	06	Sử dụng điều chỉnh áp suất của hệ thống khí nén	Khoảng điều chỉnh từ 3 ÷ 8 bar Cổng dẫn khí ø 4mm
14	Đồng hồ đo áp suất	Bộ	06	Để kiểm tra áp suất hệ thống khí nén	p ≥ 8 bar Cổng dẫn khí ø 4mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Công tắc hành trình	Bộ	12	Để giới hạn hành trình chuyển động của cơ cấu chấp hành	U = 24 V DC, I = 12A
16	Nút ấn điện	Bộ	06	Để đóng ngắt điện cho các phần tử khí nén	U = 24 V DC, I = 12A Loại thường đóng, thường ngắt
17	Cảm biến	Bộ	12	Sử dụng điều khiển hệ thống khí nén	U_{ra} = 5V Cảm ứng từ, quang loại thông dụng
18	Nguồn cấp điện	Bộ	06	Để cung cấp điện cho các phần tử khí nén	$U_{vào}$ AC 230v/50Hz. U_{ra} = 24 V DC, I = 12A
19	Đầu chia khí nén	Chiếc	06	Chia khí nén cho các phần tử trên pa nen	7 cổng ra dẫn khí ø ≥ 4mm
20	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
21	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
22	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
23	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 30. 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 36

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 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, dung tích ≥ 15 lít, công suất ≥ 0,75KW, $P_{đm}$ = 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. 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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

BẢNG 31. 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 37

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề.

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

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: U_{ra} = 5V Cảm ứng từ, quang loại thông dụng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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 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. 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; Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm; góc quay $(0 \div 180)^0$ 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. Mô đun băng truyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm; 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. Mô đun băng truyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm; 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; Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm; 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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 32. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN *(Bắt buộc)*: HỆ THỐNG SẢN XUẤT LINH HOẠT (MPS)

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô-đun: MĐ 38

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu cơ bản của thiết bị
1	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	Dùng để lập trình điều khiển hệ thống MPS	Phiên bản thông dụng tương đương với PLC: S7 - 300
2	Robot công nghiệp	Bộ	01	Thể hiện được: cấu tạo, nguyên lý điều khiển, vận hành của Robot	5 bậc tự do Tải gắp: 0,5kg Khoảng làm việc tối thiểu 500mm Độ tin cậy từ 90% - 95%
3	Mô hình trạm phân phối	Bộ	01	Thể hiện được: cấu tạo, nguyên lý điều khiển, vận hành của trạm phân phối.	Động cơ DC; Kích thước băng tải: 500 x 50 mm; góc quay $(0 \div 180)^0$ Điều khiển bằng PLC
4	Mô hình trạm kiểm tra	Bộ	01	Thể hiện được: cấu tạo, nguyên lý điều khiển, vận hành của trạm kiểm tra	Mô đun băng truyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
5	Mô hình trạm tay máy	Bộ	01	Thể hiện được: cấu tạo, nguyên lý điều khiển, vận hành của trạm tay máy	Trọng lượng chi tiết nâng ≥ 100g. Mô đun băng truyền đơn:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu cơ bản của thiết bị
					Động cơ DC; Kích thước băng tải: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
6	Mô hình trạm kho lưu trữ	Bộ	01	Thể hiện được: cấu tạo, nguyên lý điều khiển, vận hành của trạm kho lưu trữ	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
7	Mô hình trạm sản xuất	Bộ	01	Thể hiện được: cấu tạo, nguyên lý điều khiển, vận hành của trạm sản xuất	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
8	Mô hình trạm phân loại	Bộ	01	Thể hiện được: cấu tạo, nguyên lý điều khiển, vận hành của trạm phân loại	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
9	Mô hình trạm lắp ráp	Bộ	01	Thể hiện được: cấu tạo, nguyên lý điều khiển, vận hành của trạm lắp ráp	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
10	Mô hình trạm Trung gian	Bộ	01	Thể hiện được: cấu tạo, nguyên lý điều khiển, vận hành của trạm trung gian	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
11	Mô hình băng tải	Bộ	01	Thể hiện được: cấu tạo, nguyên lý điều khiển, vận hành của băng tải	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu cơ bản của thiết bị
12	Đầu chia khí nén	Chiếc	01	Để chia khí nén cho các phần tử trên pa nen	7 cổng dẫn khí ra, đường kính ống dẫn khí ≥ 4mm
13	Phụ kiện cho việc lắp ráp kết nối				
-	Đầu nối ống nhanh	Bộ	01	Dùng để tháo lắp, kết nối nhanh các ống dẫn	Đảm bảo kín khít, lắp được ống có đường kính ≥ 4mm
-	Cút chữ T	Chiếc	01	Dùng để nối nhiều ống dẫn khí nén	
-	Ống dẫn khí	Bộ	01	Dùng để dẫn khí nén đến các phần tử trên pa nen	Đường kính ống dẫn khí ≥ 4mm
14	Nguồn cấp khí nén	Bộ	01	Cung cấp khí nén cho các trạm	$p_{đm}$ = 8 bar, công suất ≥ 0,34 KW, bộ lọc khí và đồng hồ đo áp suất
15	Máy vi tính	Bộ	10	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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm
17	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để bảo quản và cất giữ các dụng cụ	Kích thước tối thiểu 600 x 400 x 800 mm

Bảng 33. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN *(Bắt buộc)*: VI ĐIỀU KHIỂN

Tên nghề: Cơ Điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 39

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Vi điều khiển 8051	Bộ	18	Sử dụng trong quá trình thực hành lập trình	Tối thiểu 18 chân, U = 5V DC
2	Phần mềm lập trình cho vi điều khiển	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình viết và dịch chương trình cho vi điều khiển	Phù hợp với vi điều khiển 8051
3	Linh kiện điện tử	Bộ	18	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bao gồm: Điện trở, tụ, rơ le, LED các loại Thông số phù hợp với các vi điều khiển
4	Pa nen thực hành	Chiếc	18	Sử dụng trong quá trình thực hành cắm mạch	Vật liệu cách điện có kích thước tối thiểu 70 x 200 mm
5	Máy hiện sóng	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Dải tần ≥ 40MHz 2 tia
6	Đồng hồ đo vạn năng	Bộ	03	Thực hiện đo các thông số đo lường	Loại thông dụng trên thị trường
7	Máy xóa EPROM	Chiếc	01	Sử dụng để xóa chương trình cho vi điều khiển	Loại sẵn có trên thị trường, U = 5V DC, kết nối với cổng USB
8	Máy nạp chip vạn năng	Chiếc	03	Sử dụng để nạp chương trình cho vi điều khiển	Loại sẵn có trên thị trường , U = 5V DC, kết nối với cổng USB

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	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
-	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
10	Máy vi tính	Bộ	18	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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 34. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN *(Bắt buộc)*: KINH TẾ CÔNG NGHIỆP VÀ QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số Môđun: MĐ 40

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 35. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN *(Tự chọn)*: BÀI TẬP TỔNG HỢP CƠ ĐIỆN TỬ

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô - đun: MĐ 41

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu cơ bản của thiết bị
1	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	Dùng để lập trình điều khiển	Phiên bản thông dụng tương đương với PLC: S7 - 300
2	Robot công nghiệp	Bộ	01	Dùng để lập trình, kết nối, vận hành và kiểm tra hoạt động của Robot	5 bậc tự do Tải gắp: 0,5kg Khoảng làm việc tối thiểu 500mm Độ tin cậy từ 90% - 95%
3	Mô hình trạm phân phối	Bộ	01	Dùng để thực hành: lắp ráp, lập trình, kết nối các phần tử, vận hành và kiểm tra hoạt động của trạm phân phối	Động cơ DC; Kích thước băng tải: 500 x 50 mm; góc quay $(0 \div 180)^0$ Điều khiển bằng PLC
4	Mô hình trạm kiểm tra	Bộ	01	Dùng để thực hành: lắp ráp, lập trình, kết nối các phần tử, vận hành và kiểm tra hoạt động của trạm kiểm tra	Mô đun băng truyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu cơ bản của thiết bị
5	Mô hình trạm tay máy	Bộ	01	Dùng để thực hành: lắp ráp, lập trình, kết nối các phần tử, vận hành và kiểm tra hoạt động của trạm tay máy	Trọng lượng chi tiết nâng ≥ 100g. Mô đun băng truyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
6	Mô hình trạm kho lưu trữ	Bộ	01	Dùng để thực hành: lắp ráp, lập trình, kết nối các phần tử, vận hành và kiểm tra hoạt động của trạm kho lưu trữ	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
7	Mô hình trạm sản xuất	Bộ	01	Dùng để thực hành: lắp ráp, lập trình, kết nối các phần tử, vận hành và kiểm tra hoạt động của trạm sản xuất	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
8	Mô hình trạm phân loại	Bộ	01	Dùng để thực hành: lắp ráp, lập trình, kết nối các phần tử, vận hành và kiểm tra hoạt động của trạm phân loại	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
9	Mô hình trạm Lắp ráp	Bộ	01	Dùng để thực hành: lắp ráp, lập trình, kết nối các phần tử, vận hành và kiểm tra hoạt động của trạm lắp ráp	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu cơ bản của thiết bị
10	Mô hình trạm Trung gian	Bộ	01	Dùng để thực hành: lắp ráp, lập trình, kết nối các phần tử, vận hành và kiểm tra hoạt động của trạm trung gian	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
11	Đầu chia khí nén	Chiếc	01	Để chia khí nén cho các phần tử trên pa nen	7 cổng dẫn khí ra, đường kính ống dẫn khí ≥ 4mm
12	Phụ kiện cho việc lắp ráp kết nối				
-	Đầu nối ống nhanh	Bộ	01	Dùng để tháo lắp, kết nối nhanh các ống dẫn	Đảm bảo kín khít, lắp được ống có đường kính ≥ 4mm
-	Cút chữ T	Chiếc	01	Dùng để nối nhiều ống dẫn khí nén	
-	Ống dẫn khí	Bộ	01	Dùng để dẫn khí nén đến các phần tử trên pa nen	Đường kính ống dẫn khí ≥ 4mm
13	Nguồn cấp khí nén	Bộ	01	Cung cấp khí nén cho các trạm	$p_{đm}$ = 8 bar, công suất ≥ 0,34 KW, bộ lọc khí và đồng hồ đo áp suất
14	Đồng hồ đo vạn năng	Bộ	09	Dùng để kiểm tra tình trạng cấp điện cho hệ thống	Loại thông dụng trên thị trường
15	Bàn có bánh xe	Chiếc	09	Dùng để đặt các trạm thực hành	Bánh xe quay được có phanh hãm Mặt bàn: 700x900x25 mm
16	Bộ dụng cụ cầm tay				
-	Dao cắt ống	Chiếc	02	Dùng để cắt ống dẫn trong quá trình thực hành	Phù hợp với các phần tử điện, khí nén

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu cơ bản của thiết bị
-	Clê 6 cạnh chìm	Chiếc	02	Dùng để tháo, lắp các phần tử trong quá trình thực hành	
-	Tuốc nơ vít 2 cạnh	Chiếc	02		
-	Tuốc nơ vít 4 cạnh	Chiếc	02		
-	Clê dẹt	Chiếc	02		
17	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
18	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm
19	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để bảo quản dụng cụ, thiết bị	Kích thước tối thiểu 600 x 400 x 800 mm

BẢNG 36. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC *(Tự chọn)*: THIẾT KẾ MẠCH ĐIỆN TỬ

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã môn học: MH 46

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 37. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN *(Tự chọn)*: MẠNG TRUYỀN THÔNG CÔNG NGHIỆP

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô - đun: MĐ 47

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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. Nguồn 220VAC; 24VDC 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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 38. 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 48

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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. Tối thiểu 2 trục Đường kính tiện lớn nhất vượt băng máy Ø360mm 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		
-	Dao cắt rãnh, cắt đứt	Chiếc	03		

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	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 Hành trình trục X: 550mm Hành trình trục Y: 300mm Hành trình trục Z: 400mm
6	Dụng cụ cắt cho máy Phay CNC bao gồm:				
-	Dao phay mặt đầu	Chiếc	03		
-	Dao phay trụ		03	Dùng để gia công các chi tiết trên máy phay	Theo TCVN phù hợp với bầu kẹp dao của máy
-	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 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
-	Pan me đo ngoài	Bộ	02		Đo ngoài: 0 ÷ 25; 25 ÷ 50; 50 ÷ 75
-	Đồng hồ so	Bộ	02		Kèm theo giá đỡ Giá 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 25 mm
-	Clê 6 cạnh chìm	Bộ	02		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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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 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. 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 39. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ ĐUN *(Tự chọn)*: SERVOR ĐIỆN - THỦY KHÍ

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô - đun: MĐ 49

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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. Sử dụng trong quá trình thực hành tháo lắp	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	Thể hiện cấu tạo, nguyên lý của mạch. Sử dụng trong quá trình thực hành tháo lắp	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	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, công suất ≥ 0,75KW, $p_{đm}$ = 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 ÷ 24) (V) $I_{đm}$ = (0,5÷ 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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 40. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN *(Tự chọn)*: RÔ BỐT CÔNG NGHIỆP

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô - đun: MĐ 50

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu cơ bản của thiết bị
1	Robot công nghiệp	Bộ	01	Thể hiện được: Cấu tạo, truyền dẫn; các phần tử chính, các chuyển động, hệ thống cảm biến, phương pháp điều khiển	Tối thiểu: 5 bậc tự do Tải gắp: 0,5kg Khoảng làm việc tối thiểu 500mm Độ tin cậy từ 90% - 95%
2	Mô hình mô phỏng hệ thống điều khiển và chấp hành của Rô bốt	Bộ	01	Thể hiện được các cơ cấu truyền dẫn và nguyên tắc điều khiển	Đảm bảo đầy đủ các cơ cấu truyền dẫn và nguyên tắc điều khiển
3	Máy vi tính	Bộ	01	Trình chiếu và mô phỏng 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 41. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ - ĐUN *(Tự chọn)*: ĐIỀU KHIỂN THỦY LỰC II

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số mô - đun: MĐ 51

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
-	Tuốc nơ vít dẹt		03		
-	Clê dẹt		03		
2	Dao cắt ống	Bộ	03	Để cắt ống trong quá trình thực hành	Điều chỉnh cắt được các ống có kích thước khác nhau
3	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
4	Pa nen	Chiếc	06	Sử dụng để gá lắp các phần tử thủy lực trong quá trình thực hành	Kích thước Pa nen tối thiểu 1460mm x 745mm, tháo lắp nhanh
5	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 Cổng kết nối nhanh
6	Động cơ thủy lực	Chiếc	03		P_{dm} ≥ 150 bar, cổng kết nối nhanh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Van đảo chiều 4/2	Chiếc	06	Sử dụng để đảo chiều chuyển động của cơ cấu chấp hành	Cổng kết nối nhanh; điều khiển 1 phía, 2 phía bằng điện - thủy lực
8	Van đảo chiều 4/3	Chiếc	06		
9	Van tiết lưu 1 chiều	Chiếc	12		Cổng kết nối nhanh. P_{max} 250 bar
10	Van điều khiển áp suất	Chiếc	03	Để điều khiển áp suất của hệ thống	Cổng kết nối nhanh, dải điều chỉnh từ 5 ÷ 80 bar, P_{max} 250 bar
11	Bộ 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	Chiếc	12	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 đo khoảng cách để điều khiển 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 thủy lực	$U_{vào}$ AC 230v/50Hz. U_{ra} = 24 V DC, I = 12A
16	Mô đun đào tạo kết hợp PLC	Bộ	03	Sử dụng lập trình và điều khiển hệ thống thủy lực	Gồm 16 đầu vào, 16 đầu ra. $U_{vào}$ = 230 V/50Hz U_{ra} = 24V DC, I = 6A Hoặc tương đương CLC 30

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					Kết nối USB/ MPI được giữa máy tính với PLC
17	Nguồn cung cấp dầu	Bộ	03	Cung cấp dầu cho hệ thống thủy lực	U = 230V AC, dung tích ≥ 15 lít, công suất ≥ 0,75KW, $P_{đm}$ = 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. 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	18		Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm
21	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Để bảo quản dụng cụ và các phần tử thủy lực	Kích thước tối thiểu 600 x 400 x 800 mm

Bảng 42. 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 52

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 43. 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 53

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 44. 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 54

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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. + Động cơ 3 pha: Y/Δ $\sqrt{3}.380/380(V)$ v 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. + 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) + 03 băng tải dạng mô phỏng
4	Mô hình điều khiển nhiều động cơ trong dây truyền sản xuất	Bộ	03	Sử dụng cho sinh viên chạy thử nghiệm chương trình điều khiển truyền động nhiều động cơ trong hệ thống sản xuất	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
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 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 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: Cáp truyền thông qua PLC & máy tính; bộ phối ghép PLC với cơ cấu chấp hành 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
10	Nguồn cung cấp 1 chiều	Bộ	09	Sử dụng thử nghiệm trong quá trình thực hành	$U_{vào}$ = 220V AC, $I_{đm}$=5A, U_{ra} = 6 ÷ 24V DC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu cơ bản của thiết bị
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 ACV: 10/50/250/1000V DCA: 50µA/2.5/25/250mA Ω: x1/x10/x1K/x10K/x 100K
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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Bảng 45. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ ĐUN *(Tự chọn)*: LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG CƠ ĐIỆN TỬ SỬ DỤNG VI ĐIỀU KHIỂN

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô - đun: MĐ 55

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu cơ bản của thiết bị
1	Bo mạch (Board)	Chiếc	18	Sử dụng cho sinh viên thực hành lắp mạch điều khiển động cơ	Số lượng lỗ cắm ≥ 300 Khoảng cách giữa 2 lỗ cắm: 2,54mm
2	Động cơ bước	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình	$I_{đm}$= (1,5÷2)A; $U_{đm}$= (5 ÷ 10)V; bước:$1,8^0$
3	Động cơ Servo	Chiếc	03		$I_{đm}$= 6A; $U_{đm}$= 5V
4	Bản mạch ma trận phím bấm	Bộ	18	Sửa đổi chương trình trong quá trình thực hành	Tối thiểu có 16 phím bấm (4 x 4)
5	Bản mạch LED 7 đoạn	Bộ	18	Hiển thị chương trình trong quá trình thực hành	Kích thước tối thiểu: 20 x 20 (mm)
6	Cảm biến	Bộ	09	Biến đổi tín hiệu trong quá trình thực hành	U_{ra} = 5V DC
7	Cụm van điều khiển bằng cuộn dây	Bộ	03	Chạy thử nghiệm chương trình trong quá trình thực hành	U = 24 V DC
8	Nguồn cung cấp 1 chiều	Bộ	03	Sử dụng thử nghiệm trong quá trình thực hành	$U_{vào}$ = 220V AC, $I_{đm}$ = 5A, U_{ra} = 6 ÷ 24V DC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu cơ bản của thiết bị
9	Máy hiện sóng 2 tia	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Dải tần ≥ 40MHz
10	Đồng hồ vạn năng	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
11	Mỏ hàn xung	Chiếc	18	Sử dụng trong quá trình thực hành	P ≥ 60W
12	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
-	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
13	Phần mềm chuyên dùng	Bộ	01	Lập trình trong quá trình thực hành	Protus,ORCAD Cài đặt cho 18 máy tính
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 Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800 x 1800mm

Phần B
DANH MỤC TỔNG HỢP CÁC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ CƠ ĐIỆN TỬ TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG NGHỀ

Bảng 46. DANH MỤC TỔNG HỢP CÁC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ CƠ ĐIỆN TỬ CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ-ĐUN BẮT BUỘC TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG NGHỀ

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

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 (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	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
-	Giầy bảo hộ	Đôi	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
-	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 25 mm
-	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
-	Clê dẹt 2 đầu	Bộ	06	1 đầu dẹt + 1 đầu tròn; các cỡ từ 6÷32 mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
-	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. 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)
-	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	06	Đảm bảo theo TCVN

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
-	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
-	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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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 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
-	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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
-	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
-	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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
-	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. Tối thiểu mỗi bộ 06 chi tiết trong đó có chi tiết cắt bổ
-	Mô hình các khối hình trụ trơn	Bộ	01	Thể hiện rõ hình dáng hình học của từng chi tiết. 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. 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 nón	Bộ	01	Thể hiện rõ hình dáng hình học của từng chi tiết. 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. Tối thiểu mỗi bộ 06 chi tiết trong đó có chi tiết cắt bổ
18	Mô hình các cơ cấu điển hình	Bộ	01	Làm việc nhẹ nhàng, đảm bảo an toàn
19	Mô hình các bộ truyền chuyển động	Bộ	01	Làm việc nhẹ nhàng, đảm bảo an toàn
20	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
21	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 ≥ 500 VA
-	Đồng hồ cosϕ	Bộ	03	$U_{đm} \geq$220V; Dải đo (0 - 1).
-	Ampemet AC	Bộ	03	U=220/380VAC; dải đo tối thiểu 0 - 30A; cấp chính xác (0.5 - 1.5)

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
-	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; $P \geq 1KW$
22	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 $P_{đm} \leq 100W$
-	Động cơ điện một chiều	Bộ	03	$U_{đm} \leq 100VDC$. $P_{đm} \geq 100W$
23	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
24	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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
-	Mô hình mạch điều khiển	Bộ	01	Tối thiểu bao gồm: Thiết bị đóng cắt, bảo vệ, đo
25	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
26	Mô hình mạch điện tử	Bộ	01	Tối thiểu bao gồm: các linh kiện thụ động, tích cực, phần tử logic
27	Mô hình dàn trải máy vi tính	Bộ	01	Dàn trải rõ các khối chức năng, hoạt động được
28	Bàn thực hành đa năng	Bộ	06	Kích thước tối thiểu: 800x1400mm
29	Mặt nạ mô phỏng	Chiếc	09	Kích thước phù hợp với bảng mạch điện điều khiển bằng PLC
30	Bàn thực hành đa năng	Bộ	03	Kèm theo Pa nen Kích thước Pa nen tối thiểu 1460mm x 745mm gá lắp nhanh Kích thước mặt bàn tối thiểu 1500mm x 800mm
31	Xy lanh thủy lực tác động kép	Chiếc	06	Hành trình L ≥ 200 mm, d ≥ 30mm, P_{max} 125 bar Cổng kết nối nhanh
32	Động cơ thủy lực	Chiếc	03	$p_{đm}$ ≥ 150 bar, cổng kết nối nhanh
33	Van một chiều điều khiển hướng chặn	Bộ	06	Cổng kết nối nhanh. P_{max} 250 bar
34	Van điều khiển áp suất	Bộ	03	Cổng kết nối nhanh, dải điều chỉnh từ 5 ÷ 80 bar, P_{max} 250 bar
35	Bộ chia dầu	Bộ	03	Tối thiểu có 4 cổng ra kết nối nhanh, kèm đồng hồ báo áp suất

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
36	Công tắc hành trình	Bộ	18	Đảm bảo các thông số tối thiểu sau: U vào DC 0¸ 24 v/ 12A, Loại thông dụng
37	Nút ấn điện	Bộ	03	Loại thường đóng, thường ngắt Theo TCVN
38	Cảm biến	Bộ	50	Ura = 5V, Cảm ứng từ, quang loại thông dụng
39	Nguồn cấp điện	Bộ	03	$U_{vào}$ AC 230v/50Hz. U_{ra} = 24 V DC, I = 12A
40	Phụ kiện lắp ráp, kết nối	Bộ	03	Đầu nối ống nhanh, cút chữ T, ống dẫn khí ≥ ø4 mm
41	Cút chữ T	Chiếc	02	Đảm bảo kín khít, lắp được ống có đường kính ≥ 4mm
42	Đầu chia dầu	Bộ	03	Có 4 cổng ra kết nối nhanh, kèm đồng hồ báo áp suất
43	Đầu chia khí nén	Chiếc	22	7 cổng dẫn khí ra, đường kính ống dẫn khí ≥ 4mm
44	Đầu kẹp sanga	Bộ	06	Phù hợp với lỗ côn trục chính máy phay
45	Đầu nối ống nhanh	Bộ	02	Đảm bảo kín khít, lắp được ống có đường kính ≥ 4mm
46	Nguồn cung cấp dầu	Bộ	06	Dung tích ≥ 15 lít, công suất ≥ 0,75KW, Pđm = 15 ÷ 150 bar
47	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
48	Xy lanh khí nén	Bộ	06	Tác động đơn, kép. Hành trình l ≥ 50 mm (với tác động kép l ≥ 100mm), d ≥ 16 mm Cổng dẫn khí ø 4mm Gá lắp nhanh trên pa nen
49	Nguồn cung cấp thủy lực	Bộ	02	Dung tích ≥ 15 lít, công suất ≥ 0,75KW, pđm = 15 ÷ 150 bar,

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
50	Tay quay khí nén	Chiếc	06	$p \leq 8$ bar, góc quay $\leq 270^0$, cổng dẫn khí ø 4mm Cổng dẫn khí ø 4mm, đảm bảo đủ các loại điều khiển bằng tay và con lăn
51	Van điều khiển 3/2	Bộ	06	Cổng dẫn khí ø 4mm; điều khiển 1 phía, 2 phía bằng khí nén
52	Van đảo chiều 5/2	Bộ	06	Cổng dẫn khí ø 4mm; điều khiển 1 phía, 2 phía bằng điện - khí nén. Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm
53	Van đảo chiều 4/2	Chiếc	06	Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm; điều khiển 1 phía, 2 phía bằng khí nén
54	Van tiết lưu một chiều	Chiếc	12	Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm
55	Van xả nhanh	Chiếc	06	Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm
56	Van logic OR, AND	Bộ	06	Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm
57	Van điều chỉnh áp suất	Chiếc	06	Dải điều chỉnh từ 3 ÷ 8 bar Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm
58	Rơ le thời gian	Chiếc	06	Có khoảng điều chỉnh từ 0 ÷ 10 giây
59	Bộ đếm	Bộ	06	Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm
60	Đồng hồ đo áp suất	Bộ	06	Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm
61	Bộ chia khí nén	Chiếc	06	Tối thiểu có 7 cổng ra dẫn khí ≥ ø 4mm
62	Máy nén khí	Bộ	01	$p_{đm} = 8$ bar , công suất ≥ 0,34 KW, bộ lọc khí
63	Phụ kiện cho việc lắp ráp kết nối	Bộ	06	Đầu nối ống nhanh, cút chữ T, ống dẫn khí ≥ ø4 mm
64	Cảm biến	Bộ	12	$U_{ra} = 5V$ Cảm ứng từ, quang loại thông dụng
65	Nguồn cấp điện	Bộ	06	$U_{vào}$ AC = 230v/50Hz. $U_{ra} = 24$ V DC, I = 12A

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
66	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. Đảm bảo đúng, đủ các yếu tố thành phần trong sản phẩm cơ điện tử
67	Mô hình trạm phân phối	Bộ	01	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
68	Mô hình trạm kiểm tra	Bộ	01	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
69	Mô hình trạm tay máy	Bộ	01	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
70	Mô hình trạm sản xuất	Bộ	01	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
71	Mô hình trạm kho lưu trữ	Bộ	01	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
72	Mô hình trạm phân loại	Bộ	01	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
73	Mô hình trạm lắp ráp	Bộ	01	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
74	Mô hình trạm trung gian	Bộ	01	Mô đun băng chuyền đơn: Động cơ DC; Kích thước băng tải tối thiểu: 500 x 50 mm; Điều khiển bằng PLC
IV	**CỤM THIẾT BỊ**			
75	Thiết bị thực hành kỹ thuật số bao gồm:			

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
-	Khối mã hóa	Bộ	03	- Có các LED, LED 7 thanh, LED ma trận để mô tả trực quan - Điện áp cấp từ 3VDC đến 30 VDC - Dòng tối đa 5A
-	Khối giải mã	Bộ	03	- Điện áp cấp từ 3VDC đến 30 VDC - Dòng tối đa 5A - 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 - Dòng tối đa 5A - 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 - Dòng tối đa 5A - 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.
76	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 DC
-	Bộ khuếch đại	Bộ	03	P ≥ 3W
77	PLC S7-200	Bộ	09	Tối thiểu: 8 cổng vào, 12 cổng ra, cáp kết nối theo chuẩn RS232. Nguồn AC 24V, CPU 214
78	Bàn thực hành cảm biến bao gồm:			
-	Mô đun cảm biến lưu lượng	Bộ	03	U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA; P ≤ 0,8 Mpa.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
-	Mô đun cảm biến tiệm cận siêu âm	Bộ	03	U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA Dải đo (125 - 3000)mm
-	Mô đun cảm biến tiệm cận điện cảm	Bộ	03	U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA. Dải đo (125 - 3000)mm
-	Mô đun cảm biến tiệm cận điện dung	Bộ	03	U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA. 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 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 Đo được tốc độ vòng quay đến 3000
-	Mô đun cảm biến từ	Bộ	03	U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA 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; U = 24V DC hoặc 220V AC; I ≥ 400mA Dải đo tối thiểu (0 - 50)^{0}C
79	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	03	Công suất tối thiểu 5 KVA
80	Biến áp tự ngẫu	Bộ	03	I ≥ 0,5A, P ≥ 250 W

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
81	Động cơ điện một chiều	Chiếc	06	$U_{đm} \leq$ 100VDC. Pđm $\geq$ 100W. Kích từ hỗn hợp
82	Động cơ điện 1 pha	Chiếc	09	U = 220V, P $\geq$ 0,25 KW
83	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Chiếc	03	Loại roto ngắn mạch. U=220/380VAC; P $\geq$ 1KW.
84	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
85	Mỏ hàn xung	Chiếc	03	P $\geq$ 60W
86	Ống hút thiếc	Chiếc	03	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
87	Panel cắm đa năng	Chiếc	18	Số lượng lỗ cắm $\geq$ 300
88	Pa nen thực hành	Chiếc	18	Vật liệu cách điện có kích thước tối thiểu 70x200 mm
89	Linh kiện điện tử	Bộ	03	Điện trở, tụ, rơ le, LED các loại
90	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 Uđm=220/380VAC Iđm $\geq$ 0,5 A Uđm=220/380VAC
91	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**			
92	Máy đo độ cứng	Bộ	01	Bao gồm thiết bị đo độ cứng Brinell và đo độ cứng Rockwell, Vickers
93	Máy thử kéo nén	Bộ	01	Đảm bảo đáp ứng được yêu cầu các thí nghiệm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
94	Máy mài 2 đá	Chiếc	02	Lắp được đá mài có đường kính đến 200mm
95	Máy khoan bàn	Chiếc	02	Loại thông dụng $P_{đm} \geq$ 1kw; trục chính nhiều cấp tốc độ
96	Máy nén khí	Chiếc	02	$p_{đm}$ = 8 bar, công suất ≥ 0,34 KW,bộ lọc khí
97	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
98	Máy tiện vạn năng	Chiếc	06	Loại thiết bị thông dụng
99	Máy phay vạn năng	Chiếc	06	Loại thiết bị thông dụng
100	Máy tiện CNC	Chiếc	01	Có phụ tùng kèm theo Loại thiết bị thông dụng cho đào tạo hoặc thiết bị dùng cho công nghiệp, ngôn ngữ lập trình theo tiêu chuẩn ISO Tối thiểu 2 trục
101	Máy phay CNC	Chiếc	01	Có phụ tùng kèm theo Loại thiết bị thông dụng cho đào tạo hoặc thiết bị dùng cho công nghiệp, ngôn ngữ lập trình theo tiêu chuẩn ISO Tối thiểu 2 trục
102	Máy phát xung	Chiếc	09	Loại có màn hình hiển thị Tần số f = 0 ÷ 5MHz
103	Máy nạp chip vạn năng	Chiếc	03	U = 5V DC, kết nối với cổng USB
104	Máy xóa EPROM	Chiếc	01	U = 5V DC, kết nối với cổng USB
105	Biến tần	Bộ	06	Tần số (40 - 60) Hz, P ≥ 0,5 KW, U = 380 V
106	Vi điều khiển 8051	Bộ	18	Tối thiểu 18 chân, U = 5V DC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
107	Bộ biến đổi xung áp	Bộ	03	Thích hợp với điện áp và công suất của động cơ
108	Bộ đếm	Bộ	12	Đảm bảo các thông số tối thiểu sau: Cổng dẫn khí ≥ ø 4mm
109	Bộ điều khiển PID	Bộ	03	Bao gồm: PID số và tương tự. Tốc độ tương ứng động cơ
110	Bộ ổn định tốc độ động cơ một chiều	Bộ	03	P ≥ 250 W, U ≥ 5 V DC
111	Bộ ổn định tốc độ động cơ xoay chiều 3 pha	Bộ	03	Loại có thông số kỹ thuật phổ biến trên thị trường
112	Bộ phụ tải	Bộ	06	Tối thiểu bao gồm điện trở, tụ điện, điện cảm. U = 220V AC; 3 - 24V DC
IV	**CÁC PHƯƠNG TIỆN KỸ THUẬT KHÁC**			
113	Máy vi tính	Bộ	18	Cấu hình thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
114	Bàn, ghế máy tính	Bộ	18	
115	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent Kích thước phông chiếu tối thiểu 1800x1800mm
116	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
117	Bàn nguội	Bộ	04	Có 2 vị trí làm việc Ê tô song song, độ mở lớn nhất 250mm
118	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
119	Hệ thống mạng LAN	Bộ	02	Loại có tốc độ đường truyền ≥ 100.0 Mbps

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
120	Loa máy tính	Bộ	01	Công suất tối thiểu 25 W
121	Máy in A4	Bộ	01	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
122	Máy chiếu vật thể	Bộ	01	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent
123	Phần mềm CAD, CAM, lập trình CNC	Bộ	01	Phần mềm CAD, CAM, CNC thông dụng kèm theo khóa phần mềm
124	Phần mềm AUTO CAD	Bộ	01	Phần mềm thông dụng tại thời điểm mua sắm. Cài đặt được cho 18 máy tính
125	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	Phiên bản thông dụng tương đương với PLC: S7 - 300
126	Phần mềm ORCAD; PROTEUS	Bộ	01	Dùng phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
127	Phần mềm lập trình cho vi điều khiển	Bộ	01	Phù hợp với vi điều khiển 8051
128	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	06	Kích thước tối thiểu 600 x 400 x 800 mm

Bảng 47. 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 cao đẳng nghề)

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô - đun: MĐ 47

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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	Thiết bị kết nối được với máy tính chủ
-	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	Thiết bị kết nối được với máy tính chủ
2	Bộ mẫu cáp truyền thông	Bộ	01	Sử dụng trong học tập	Đúng, đủ chủng loại cáp truyền thông công nghiệp

Bảng 48. 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 cao đẳng nghề)

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô - đun: MĐ 49

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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. Sử dụng trong quá trình thực hành tháo lắp	Kích thước dàn trải: (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	Thể hiện cấu tạo, nguyên lý của mạch. Sử dụng trong quá trình thực hành tháo lắp	Kích thước dàn trải: (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	Thể hiện được nguyên lý và chế độ điều khiển	$U_{đm} = (6 \div 24)$ (V) $I_{đm} = (0,5 \div 5)$ (A)

Bảng 49. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN *(Tự chọn)*: ĐIỀU KHIỂN THỦY LỰC II

(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 cao đẳng nghề)

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã số mô-đun: MĐ 51

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô đun đào tạo kết hợp PLC	Bộ	03	Sử dụng lập trình và điều khiển hệ thống thủy lực	Gồm 16 đầu vào, 16 đầu ra. $U_{vào}$ = 230 V/50Hz U_{ra} = 24V DC, I = 6A Hoặc tương đương CLC 30 Kết nối USB/ MPI được giữa máy tính với PLC

Bảng 50. 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 cao đẳng nghề)

Tên nghề: Cơ điện tử

Mã mô - đun: MĐ 54

Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

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

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	+ Đóng cắt điện cho động cơ bằng Rơle - công tắc tơ. + Động cơ 3 pha: Y/Δ 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 điều khiển dòng động cơ trong dây truyền sản xuất	Bộ	03		Dây truyền có 3 động cơ: 12(V) - 0,5(A)
4	Động cơ bước	Chiếc	06		$I_{đm}$ = (1,5 ÷ 2)A ; $U_{đm}$ = (5 ÷ 10)V
5	Mô hình đào tạo lập trình PLC	Bộ	18	Sử dụng trong quá trình thực hành ghép nối hệ thống	Tương đương với PLC: S7 - 300 có: Cáp truyền thông qua PLC & máy tính; bộ phối ghép PLC với cơ cấu chấp hành Mô đun mở rộng

DANH SÁCH HỘI ĐỒNG THẨM ĐỊNH
DANH MỤC THIẾT BỊ DẠY NGHỀ, NGHỀ CƠ ĐIỆN TỬ
Trình độ: Cao đẳng 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 525 + 526)

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