VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng cho 98 ngành, nghề

(Tiếp theo Công báo số 1627 + 1628)

Phụ lục 52b

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ SỬA CHỮA ĐIỆN MÁY CÔNG TRÌNH

(Ban hành kèm theo Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Sửa chữa điện máy công trình

Mã ngành, nghề: 6520232

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

3.6. Phòng thực hành điện thủy lực - khí nén

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng và phần mềm dạy học	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi Luments - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800)mm
3	Thiết bị rửa chi tiết và xì khô khí nén	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành vệ sinh trước khi sửa chữa	- Hoạt động bằng khí nén - Dung tích ≥ 0,15m^3
4	Bộ súng xịt khí nén	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành thổi bụi, xì khô các chi tiết	Loại thông dụng trên thị trường
5	Máy mài hai đá	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành sửa chữa các chi tiết	- Công suất: 200W - Điện áp sử dụng: 220V
6	Súng xiết bu lông vận hành bằng khí nén	Bộ	06	Dùng để hỗ trợ tháo, lắp các bu lông, đai ốc	Lực xiết từ (500 ÷ 1200)Nm
7	Hệ thống khí nén	Bộ	01	Cung cấp khí nén cho các thiết bị sử dụng khí nén trong quá trình thực hành	- Máy nén khí công suất ≥ 15HP - Dung tích bình chứa ≥ 1500 lít - Đường ống dẫn khí ≤ 21mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Máy lu	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra chẩn đoán sửa chữa được hệ thống điện	Công suất ≤ 75kw
9	Máy xúc	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra chẩn đoán sửa chữa được hệ thống điện	Công suất ≤ 100kW
10	Máy ủi	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra chẩn đoán sửa chữa được hệ thống điện trên máy	Công suất ≤ 100kW
11	Máy san	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra chẩn đoán sửa chữa được hệ thống điện trên máy	Công suất ≤ 100kW
12	Mô hình mạch điện hệ thống điện điều khiển thủy lực	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra chẩn đoán	Bao gồm đầy đủ các bộ phận của hệ thống điều khiển thủy lực trên máy công trình
13	Panel thực hành lắp mạch điện, thủy lực	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành hệ thống điện, thủy lực	Có các loại van điện từ và van thủy lực thông dụng, có thể lắp đặt mạch khác nhau trên panel

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14	Bộ van điện từ điều khiển thuỷ lực	Bộ	06	Dùng để kiểm tra, sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Van điều khiển áp suất	Chiếc	01		
	Van điều khiển hướng	Chiếc	01		
	Van điều khiển lưu lượng	Chiếc	01		
15	Mô hình mạch điện hệ thống điều khiển khí nén	Mô hình	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra chẩn đoán	Hoạt động bình thường
16	Bộ rơ le và van khí nén	Bộ	06	Dùng để kiểm tra, sửa chữa	- Hoạt động bình thường - Loại điện từ 24V, nhiệt độ sử dụng (-5 ÷ 80)^{o}C
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Rơ le điện điều khiển khí nén	Chiếc	01		
	Các van điện từ điều khiển khí nén	Chiếc	01		
17	Mô hình mạch điện của hệ thống điện điều	Bộ	01	Dùng để giảng dạy nguyên lý hoạt động và thực hành kiểm tra, chẩn đoán	Bao gồm đầy đủ các bộ phận của hệ thống điện điều khiển động

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	khiển động cơ điện 3 pha dẫn động thiết bị công tác				cơ; Có các công tắc để đánh lỗi cơ bản
18	Máy cần trục	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra chẩn đoán sửa chữa được hệ thống điện trên máy	Loại ≥ 3,5 tấn
19	Mô hình hệ thống điện điều khiển bơm thủy lực	Bộ	01	Dùng để giảng dạy nguyên lý hoạt động và thực hành kiểm tra chẩn đoán	Bao gồm đầy đủ các bộ phận của hệ thống điện điều khiển bơm thủy lực
20	Bộ van điện từ và cảm biến bơm thủy lực	Bộ	06	Dùng để kiểm tra, sửa chữa	Loại 24V, nhiệt độ sử dụng (-5 ÷ 185)^{o}C, áp suất (8 ÷ 10) bar
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Van điện từ điều khiển bơm thủy lực	Chiếc	01		
	Cảm biến áp suất ra của bơm thủy lực	Chiếc	01		
	Cảm biến góc nghiêng bơm thủy lực	Chiếc	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
21	Mô hình hệ thống điện điều khiển van phân phối	Bộ	01	Dùng để giảng dạy nguyên lý hoạt động và thực hành kiểm tra chẩn đoán	Bao gồm đầy đủ các bộ phận của hệ thống điện điều khiển van phân phối
22	Bộ van điện từ	Bộ	06	Dùng để kiểm tra, sửa chữa	Loại 24V, nhiệt độ sử dụng (5 ÷ 185)^{o}C, áp xuất (8 ÷ 10) bar
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Van điện từ điều khiển cụm van phân phối	Chiếc	01		
	Van điện từ điều khiển khóa thủy lực	Chiếc	01		
23	Mô hình hệ thống điện điều khiển quay toa	Bộ	01	Dùng để giảng dạy nguyên lý hoạt động và thực hành kiểm tra chẩn đoán	Bao gồm đầy đủ các bộ phận của hệ thống điện điều khiển quay toa
24	Bộ van điện từ, cảm biến quay toa	Bộ	06	Dùng để kiểm tra, sửa chữa	Loại 24V, nhiệt độ sử dụng (5 ÷ 185)^{o}C, áp xuất (8 ÷ 10) bar
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Van điện từ điều khiển quay toa	Chiếc	01		
	Cảm biến áp suất quay toa	Chiếc	01		
25	Bộ van và công tắc	Bộ	06	Dùng để kiểm tra, sửa chữa	Hoạt động bình thường, loại 24V

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tắc lựa chọn tốc độ di chuyển	Chiếc	01		
	Van điện từ thay đổi tốc độ di chuyển	Chiếc	01		
	Cảm biến thay đổi chiều di chuyển	Chiếc	01		
26	Mô hình hệ thống điện điều khiển Phanh bánh lốp	Bộ	01	Dùng để giảng dạy nguyên lý hoạt động và thực hành kiểm tra chẩn đoán	Bao gồm đầy đủ các bộ phận của hệ thống điều khiển phanh bánh lốp trên máy công trình
27	Bộ công tắc và van	Bộ	06	Dùng để kiểm tra, sửa chữa	Hoạt động bình thường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tắc phanh	Chiếc	01		
	Van điện từ điều khiển phanh bánh xe và phanh các đăng	Chiếc	01		
28	Bộ van điện từ, cảm biến công tác	Bộ	06	Dùng để kiểm tra, sửa chữa	Loại 24V

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Van điện từ điều khiển bộ công tắc	Chiếc	01		
	Cảm biến vị trí công tắc	Chiếc	01		
	Cảm biến tải trọng bộ công tắc	Chiếc	01		
29	Bộ cảm biến,van của hộp số thủy lực	Bộ	06	Dùng để kiểm tra, thay thế	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cảm biến của hệ thống điện điều khiển hộp số thủy lực	Chiếc	01		
	Van điện từ của hệ thống điện điều khiển hộp số thủy lực	Chiếc	01		
30	Hộp số thủy lực điều khiển điện	Chiếc	06	Dùng để giảng dạy nguyên lý hoạt động và thực hành kiểm tra tháo lắp, chẩn đoán	Loại 4 cấp số phù hợp với máy được trang bị

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
31	Bộ cảm biến, van của hệ thống khí nén	Bộ	06	Dùng để kiểm tra, thay thế	Loại phù hợp với máy cần mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Van điện từ của hệ thống điện điều khiển khí nén	Chiếc	01		
	Cảm biến áp suất khí nén	Chiếc	01		
32	Đồng hồ áp suất khí nén	Bộ	03	Dùng để kiểm tra, thay thế	- Áp suất đo: (0 ÷ 250)kg/cm^2 - Nhiệt độ hoạt động giới hạn: 70°C
33	Clê lực	Bộ	06	Dùng để xiết các bu lông đai ốc có quy định lực	Dải lực đo từ (0 ÷ 20)Nm; (20 ÷ 200)Nm; (40 ÷ 800)Nm và (200 ÷ 2000Nm)
34	Bàn thực hành tháo, lắp	Chiếc	06	Để dụng cụ, thiết bị thực hành. Chắc chắn, An toàn	Kích thước: (1200 x 800 x 76)mm, có êtô lắp trên mặt bàn
35	Tủ đựng dụng cụ tháo lắp	Chiếc	06	Sử dụng để các tài liệu, phụ kiện yêu cầu chính xác cho giáo viên trong quá trình giảng dạy	Kích thước D x R x C = (760 x 450 x 183)mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
36	Bộ dụng cụ nghề điện	Chiếc	06	Dùng để sửa chữa bảo dưỡng	Gồm nhiều loại dụng cụ khác nhau đầy đủ chi tiết
37	Kích thủy lực	Chiếc	06	Dùng để thực hành nâng hạ và di chuyển thiết bị	Tải trọng nâng ≤ 5 tấn
38	Bộ dụng cụ nhổ bu lông	Bộ	06	Dùng để nhổ các bu lông gãy	Kích thước bu lông từ M6 ÷ M24
39	Vam chuyên dùng	Bộ	06	Sử dụng tháo vòng bi, bánh răng, puly	Gồm: Vam 2 chấu, 3 chấu, vam giật
40	Kích thuỷ lực	Chiếc	06	Dùng để nâng thiết bị	- Tải trọng nâng ≥ 25 tấn - Chiều cao nâng ≥ 270m
41	Tuốc nơ vít đóng	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại lắp các đầu mũi 2 cạnh và 4 cạnh với các kích cỡ khác nhau
42	Kìm	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	Kìm điện, kìm cắt, kìm mỏ nhọn, kìm gắp, kìm phanh
43	Dụng cụ kiểm tra hộp cầu chì	Chiếc	06	Dùng để kiểm tra rơ le, cầu chì, các đầu nối của hộp cầu chì	Loại thông dụng trên thị trường
44	Bộ dụng cụ kiểm tra hệ thống điện	Bộ	06	Dùng để kiểm các hệ thống điện	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
45	Khay rửa chi tiết	Chiếc	06	Dùng để rửa các chi tiết	Kích thước từ (200 x 300 x 100)mm đến (500 x 800 x 100)mm
46	Xe để chi tiết	Chiếc	06	Để chi tiết tháo dời và dễ dàng di chuyển	Loại 3 tầng, có tay đẩy và bánh xe
47	Đầu gắp nam châm	Chiếc	06	Dùng để gắp các chi tiết nhỏ bằng thép tại vị trí khó khăn khi lấy ra	Gắp được các chi tiết nhỏ trong khe máy
48	Thước cặp hiển thị kim	Bộ	06	Dùng để đo các kích thước chiều dài, chiều sâu, đường kính của chi tiết	- Khả năng đo: (0 ÷ 160)mm - Cấp chính xác: 0,02mm
49	Thước cặp hiển thị số	Bộ	06	Dùng để đo các kích thước chiều dài, chiều sâu, đường kính của chi tiết	- Khả năng đo: (0 ÷ 160)mm - Cấp chính xác: 0,01mm
50	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	01	Dùng để kiểm tra dây dẫn điện, điện áp nguồn	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ vạn năng hiển thị số	Chiếc	01		
	Đồng hồ vạn năng hiển thị kim	Chiếc	01		
51	Mỏ hàn xung	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng hàn nối dây điện	Công suất ≥ 40W

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
52	Đèn Pin	Chiếc	06	Nhằm nâng cao khả năng quan sát khi ở những vùng khuất và thiếu ánh sáng	Loại bóng LED
53	Sơ đồ nguyên lý hệ thống điện máy xúc	Chiếc	01	Trình bày đầy đủ hệ thống điện trên máy xúc, hình vẽ rõ ràng có tính thẩm mỹ cao	In màu trên khổ A0, phù hợp với máy xúc được trang bị
54	Sơ đồ nguyên lý hệ thống điện máy ủi	Chiếc	01	Trình bày đầy đủ hệ thống điện trên máy ủi, hình vẽ rõ ràng có tính thẩm mỹ cao	In màu trên khổ A0, phù hợp với máy ủi được trang bị
55	Sơ đồ nguyên lý hệ thống điện cần trục	Chiếc	01	Trình bày đầy đủ hệ thống điện trên cần trục, hình vẽ rõ ràng có tính thẩm mỹ cao	In màu trên khổ A0, phù hợp với cần trục được trang bị
56	Bảng quy trình thực hiện trên thiết bị chẩn đoán và khảo nghiệm	Chiếc	01	Hướng dẫn thực hiện khảo nghiệm động cơ	In trên khổ A0, chất liệu vải bạt
57	Phần mềm sửa chữa	Bộ	01	Tra cứu phụ tùng và thông tin sửa chữa cần thiết	Phiên bản mới nhất
58	Bảng quy trình tháo	Chiếc	01	Dùng để dạy lý thuyết và thực hành	In trên giấy A0 đầy đủ cho từng cơ cấu, hệ thống

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
59	Bảng quy trình lắp	Chiếc	01	Dùng để dạy lý thuyết và thực hành	In trên giấy A0 đầy đủ cho từng cơ cấu, hệ thống
60	Bảng sai hỏng	Chiếc	01	Dùng để dạy lý thuyết và thực hành	In trên giấy A0 đầy đủ cho từng cơ cấu, hệ thống
61	Bảng quy trình kiểm tra, bảo dưỡng và yêu cầu kỹ thuật	Chiếc	01	Dùng để tham khảo	In trên giấy A0 đầy đủ cho từng cơ cấu, hệ thống

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI	CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Phụ lục 53a
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ SỬA CHỮA THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG HÓA

(Ban hành kèm theo Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa

Mã ngành, nghề: 5520235

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2021

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng thực hành máy vi tính

3.2. Phòng học ngoại ngữ

3.3. Phòng học kỹ thuật cơ sở

3.4. Phòng thực hành điện tử - Vi điều khiển

3.5. Phòng thực hành đo lường, cảm biến

3.6. Phòng thực hành PLC

3.7. Phòng thực hành tự động hóa

3.8. Phòng thực hành sửa chữa thiết bị tự động hóa

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa trình độ trung cấp là danh mục bao gồm các loại thiết bị đào tạo (học liệu, dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh) tối thiểu và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị đào tạo mà cơ sở giáo dục nghề nghiệp phải trang bị để tổ chức đào tạo ngành, nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa trình độ trung cấp.

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng, khu thực hành để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa trình độ trung cấp.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa trình độ trung cấp bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

c) Danh mục thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, gồm các nội dung thông tin sau:

- Tên, chủng loại thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện hoạt động đào tạo.

- Số lượng tối thiểu, cần thiết của từng loại thiết bị để thực hiện hoạt động đào tạo.

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị: mô tả các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa trình độ trung cấp không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

3. Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp căn cứ vào danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu này, các quy định của pháp luật có liên quan và điều kiện thực tế để lập kế hoạch đầu tư, mua sắm thiết bị, bố trí thiết bị và phòng chức năng, khu thực hành phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa trình độ trung cấp, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp không bắt buộc phải đầu tư, mua sắm đối với các thiết bị có nội dung ghi chú *Thực tập tại doanh nghiệp* nhưng phải đảm bảo người học được học và thực hành trên các thiết bị đó trong quá trình đào tạo.

Ghi chú:

(*): Thực tập tại doanh nghiệp

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng thực hành máy vi tính
(2) Phòng học ngoại ngữ
(3) Phòng học kỹ thuật cơ sở
(4) Phòng thực hành điện tử - Vi điều khiển
(5) Phòng thực hành đo lường, cảm biến
(6) Phòng thực hành PLC
(7) Phòng thực hành tự động hóa
(8) Phòng thực hành sửa chữa thiết bị tự động hóa

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng được trang bị các thiết bị dùng dể dạy và học môn tin học cơ sở. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (phần mềm). Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.2. Phòng học ngoại ngữ

Phòng học ngoại ngữ là phòng được trang bị các thiết bị để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.3. Phòng học kỹ thuật cơ sở

Phòng học kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị để hỗ trợ cho việc giảng dạy các nội dung các môn học cơ sở, các nội dung an toàn điện, khí cụ điện, điện kỹ thuật, tổ chức sản xuất. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.4. Phòng thực hành điện tử - vi điều khiển

Phòng thực hành điện tử - vi điều khiển là phòng được trang bị các thiết bị để hỗ trợ và thực hành giảng dạy các môn học, mô đun Điện tử cơ bản; Điện tử công suất; Kỹ thuật số; Vi điều khiển và các nhiệm vụ của nghề về sửa chữa bộ điều khiển dùng vi điều khiển và sửa chữa các mạch điện tử cơ bản. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.5. Phòng thực hành đo lường, cảm biến

Phòng thực hành đo lường, cảm biến là phòng được trang bị các thiết bị để hỗ trợ và thực hành giảng dạy các môn học, mô đun Đo lường điện; Thiết bị đo lường cảm biến; Hiệu chuẩn thiết bị đo lường và các nhiệm vụ của nghề liên quan đến kiểm tra, xác định sự cố, nguyên nhân hư hỏng của các mạch điện, điện tử, thiết bị hoàn chỉnh hay hệ thống tự động hóa. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.6. Phòng thực hành PLC

Phòng thực hành PLC là phòng được trang bị thiết bị để hỗ trợ và thực hành giảng dạy cấu tạo phần cứng và nguyên tắc hoạt động của phần mềm trong hệ điều khiển lập trình PLC. Trình bày được cấu trúc, nguyên lý làm việc các phép toán nhị phân, các phép toán số của PLC. Kết nối thành thạo phần cứng của PLC với thiết bị ngoại vi. Lập trình được một số bài toán ứng dụng đơn giản trong công nghiệp. Vận hành và sửa chữa được các sự cố khi dùng PLC trong hệ thống điều khiển. Hiểu được về hệ thống khí nén, logic điều khiển, phương pháp điều khiển, thiết lập mạch điều khiển điện khí nén. Hình thành kỹ năng lập chương trình điều khiển. Đọc được các sơ đồ điều khiển điện khí nén, thiết lập được các mạch điều khiển điện khí nén. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.7. Phòng thực hành tự động hóa

Phòng thực hành tự động hóa là phòng được trang bị các thiết bị để hỗ trợ và thực hành giảng dạy các nội dung cụ thể: Trình bày được cấu tạo phần cứng, nguyên tắc hoạt động của các phần tử, thiết bị và hệ thống tự động hóa, giảng dạy các mô đun chuyên môn nghề như Điều khiển quá trình, Lắp đặt thiết bị tự động hóa. Thực hiện được các nhiệm vụ của nghề về kiểm tra, lắp đặt và vận hành các bộ điều khiển tự động. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.8. Phòng thực hành sửa chữa thiết bị tự động hóa

Phòng thực hành sửa chữa thiết bị tự động hóa là phòng được trang bị các thiết bị để hỗ trợ và thực hành giảng dạy các mô đun chuyên môn nghề như Bảo trì hệ thống tự động hóa; Hệ thống báo cháy và báo khí. Thực hiện được các nhiệm vụ của nghề về bảo dưỡng, sửa chữa cơ bản các phần tử tự động, sửa chữa các máy tự động chuyên dùng và sửa chữa cơ bản cơ cấu chấp hành. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng thực hành máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1.800mm x 1.800mm
3	Bộ phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm - Cài được cho 19 máy tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng
9	Phần mềm vẽ điện	Bộ	01	Dùng để thực hành vẽ các bản vẽ điện	- Phiên bản phổ biến trên thị trường - Cài đặt được 19 máy vi tính
10	Phần mềm thiết kế mạch điện tử	Bộ	01	Dùng để thực hành vẽ các bản vẽ điện	- Phiên bản phổ biến trên thị trường - Cài đặt được 19 máy vi tính
11	Phần mềm thiết kế mạch điện công nghiệp	Bộ	01	Dùng để thực hành vẽ các bản vẽ điện	- Phiên bản phổ biến trên thị trường - Cài đặt được 19 máy vi tính

3.2. Phòng học ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn điều khiển	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng để kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1.800mm x 1.800mm
6	Máy vi tính	Bộ	10	Dùng để cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm
8	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.3. Phòng học kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn thực hành đa năng	Chiếc	06	Dùng trong quá trình thực hành	Kết cấu khung thép, cách điện bề mặt bàn và cách điện với đất. Có tích hợp panel gá lắp thiết bị cùng mô đun nguồn điện cấp, đo lường và bảo vệ
3	Động cơ điện một chiều	Chiếc	02	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động của động cơ điện	Công suất: ≥ 0,5kW
4	Động cơ điện xoay chiều một pha	Bộ	02		Công suất: ≥ 0,2kW
5	Động cơ điện xoay chiều ba pha	Bộ	02		Công suất: ≥ 0,5kW
6	Bộ thực hành khí cụ điện đóng cắt	Bộ	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của khí cụ điện	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Công tắc 3 cực	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Cầu dao một pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Cầu dao ba pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 15A*
7	Bộ thực hành khí cụ điện bảo vệ	Bộ	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của khí cụ điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cầu chì sứ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Cầu chì hộp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Cầu chì ống	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 1A*
	Áp tô mát một pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Áp tô mát ba pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 15A*
	Rơ le điện áp	*Chiếc*	*01*		*Bảo vệ quá áp, thấp áp, mất pha, ngược pha*
	Rơ le bảo vệ kiểu dòng điện	*Chiếc*	*01*		*Bảo vệ quá dòng, quá tải, mất pha, kẹt motor*
	Rơ le nhiệt	*Chiếc*	*01*		*Bảo vệ theo dòng điện tải*
	Thiết bị chống dòng rò	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện tác động: ≤ 30mA*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Bộ thực hành khí cụ điện điều khiển	Bộ	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của khí cụ điện	
	Nút ấn	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Chuyển mạch 2 vị trí	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Chuyển mạch 3 vị trí	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Chuyển mạch 4 vị trí	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Chuyển mạch Von-Ampe	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le trung gian	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le thời gian	*Chiếc*	*01*		*- Thời gian đặt: ≥ 3s* *- Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le áp suất	*Chiếc*	*01*		*Áp suất: ≥ 10 Bar*
	Bộ van khí nén	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Van điện từ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Contactor	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Khuếch đại từ	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với tải điều khiển*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ khống chế và điều khiển	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với tải điều khiển*
	Bộ điều chỉnh điện áp	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với tải điều khiển*
9	Máy khoan sắt cầm tay	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn và thực hành gia công lắp đặt	Công suất: ≥ 350W
10	Máy bắn vít	Chiếc	03		Công suất: ≥ 15W
11	Máy mài cầm tay	Chiếc	03		Công suất: ≥ 550W
12	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
13	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1.800mm x 1.800mm
14	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Dùng để đo kiểm tra các thông số điện	Loại thông dụng trên thị trường
15	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cách sử dụng khi sơ cấp cứu nạn nhân gặp tai nạn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ cứu thương	*Chiếc*	*01*		
	Dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo	*Bộ*	*01*		
16	Bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn cách sử dụng phòng cháy, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình khí CO_2	*Bình*	*01*		
	Bình bọt	*Bộ*	*01*		
	Bình bột	*Bình*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy				
17	Trang bị bảo hộ lao động nghề điện	Bộ	19	Dùng để giới thiệu trực quan về trang thiết bị bảo hộ lao động và thực hành nghề nghiệp	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về An toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:	*Bộ*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Ủng cao su cách điện	*Đôi*	*01*		
	Dây đai an toàn toàn thân	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*		
18	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Bộ*	*01*		
	Tuốc nơ vít đóng	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Kéo cắt dây	*Chiếc*	*01*		
19	Bộ đồ nghề điện tử cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp, đấu nối các linh kiện điện tử	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Bộ kìm mini	*Chiếc*	*01*		
	Bộ tuốc nơ vít mini	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		
20	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp chi tiết cơ khí	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Kìm rút đinh tán rivet	*Chiếc*	*01*		
	Kìm chết	*Chiếc*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Bộ*	*01*		
	Chìa lục giác	*Bộ*	*01*		
	Chìa hoa thị	*Bộ*	*01*		
	Bộ tay vặn chữ T đầu lục giác	*Bộ*	*01*		
	Bộ khẩu đa năng	*Bộ*	*01*		

3.4. Phòng thực hành điện tử - Vi điều khiển

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn thực hành điện tử	Chiếc	09	Dùng để thực hiện các bài tập sửa chữa, bảo dưỡng và kiểm nghiệm mạch điện tử	- Tối thiểu 02 vị trí làm việc - Khung kim loại, mặt bàn cách điện. Có giá treo case máy tính dưới chân bàn

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Tích hợp mô đun nguồn vô cấp DC/AC. Mô đun bảo vệ và đo lường
2	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	03	Dùng để đo và quan sát các tham số tín hiệu và tham số của mạch điện	- Dải tần: ≥ 20MHz - Hiển thị 2 kênh
3	Máy phát xung	Chiếc	03	Dùng để phát tín hiệu xung	- Dải tần (0,05 ÷ 5)MHz - Phát tần đa chức năng
4	Bộ KIT thực hành vi điều khiển	Bộ	06	Dùng để sửa chữa, bảo dưỡng và kiểm nghiệm mạch dùng vi điều khiển	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun chíp vi điều khiển	*Bộ*	*01*		*Các họ vi điều khiển thông dụng*
	Mô đun mạch nạp đa năng	*Bộ*	*01*		*Nạp các chip vi điều khiển thông dụng*
	Mô đun bàn phím ma trận	*Bộ*	*01*		*- Loại phím ma trận: ≥ 4 x 4 phím* *- Loại phím đơn: ≥ 8 phím*
	Mô đun hiển thị	*Bộ*	*01*		*Sử dụng Led đơn, Led ma trận và màn hình LCD*
	Bộ chuyển đổi/kết nối	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng phù hợp với vi điều khiển và máy tính*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Khối nguồn	*Bộ*	*01*		*- Dải điện áp: (-24 ÷ 24)VDC,* *- Dòng điện: ≤ 5A*
5	Mô đun ứng dụng vi điều khiển	Bộ	03	Dùng để sửa chữa, bảo dưỡng và kiểm nghiệm mạch dùng vi điều khiển	Phù hợp với vi điều khiển
6	Bộ đo, phát tín hiệu đa chức năng	Bộ	01	Dùng để cấp nguồn và đo các giá trị từ các transmitter	- Đo dòng điện, điện áp, điện trở, nhiệt độ - Phát dòng điện, điện áp, giả lập tín hiệu RTD
7	Thiết bị giao tiếp	Bộ	01	Dùng để cài đặt và xem cấu hình của transmitter	Thiết bị cầm tay hoặc máy tính có chức năng giao tiếp với các chuẩn công nghiệp cơ bản như: HART, FF
8	Mô hình đo áp suất	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo áp suất	
	Mô hình bao gồm:				
	Transmitter áp suất	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Thiết bị tạo áp suất	*Chiếc*	*01*		*Dải tạo áp: ≥ 200 psig*
	Đồng hồ áp suất mẫu	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: ≥ 200 psig*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Đồng hồ đo áp suất	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn phương pháp đo áp suất trực tiếp	Dải đo: ≥ 200 psig
10	Thiết bị tạo áp	Bộ	03	Dùng để tạo áp suất cho các thiết bị đo áp suất	Dải áp suất: ≥ 300 psig
11	Thiết bị chuẩn áp suất	Bộ	03	Dùng để hiệu chuẩn các thiết bị khác	- Dải đo: ≥ 200 psig - Cấp chính xác: ≤ 0,5%FS
12	Mô hình đo mức nước	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo và đo mức nước bằng transmitter áp suất	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Transmitter áp suất	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Bồn chứa nước	*Chiếc*	*02*		*Dung tích bình: ≤ 1m^3*
13	Mô hình đo lưu lượng	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo và hướng dẫn phương pháp đo lưu lượng	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Transmitter lưu lượng	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Tấm Orifice	*Chiếc*	*01*		*Có đường kính phù hợp với đường kính ống dẫn*
	Bồn chứa nước	*Chiếc*	*01*		*Dung tích: (100 ÷ 200)l*
	Máy bơm	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≤ 150W*
	Biến tần	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≤ 1,5kW*
14	Mô hình đo nhiệt độ	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo nhiệt độ	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đầu dò nhiệt loại RTD	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng và theo tiêu chuẩn công nghiệp*
	Đầu dò nhiệt loại TC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng và theo tiêu chuẩn công nghiệp*
	Transmitter nhiệt độ	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
15	Lò tạo nhiệt	Bộ	01	Dùng để tạo nhiệt cho các thiết bị đo nhiệt độ	- Dải nhiệt độ: ≥ 150°C - Độ chính xác: ≤ 5^{0}C
16	Van điều khiển	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn van điều khiển	Đường kính: ≥ 1/2 inch
17	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để cung cấp khí nén cho thiết bị	- Công suất: ≥ 1HP - Áp suất: ≤ 12 bar

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
18	Màn hình LCD	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy nguyên lý và thực hành lắp đặt sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
19	Màn hình HMI	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy nguyên lý và thực hành lắp đặt sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
20	Bộ điều khiển trung tâm đa kênh	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy nguyên lý và thực hành lắp đặt sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
21	Trạm hàn	Bộ	19	Dùng để thực hành hàn mạch điện tử	- Điện áp vào: 220VAC - Điện áp ra: 24V - Nhiệt độ điều chỉnh: 200°C ÷ 480°C - Công suất: ≥ 60W
22	Máy khoan mạch	Chiếc	06	Dùng để thực hành gia công mạch in	- Kích thước đầu khoan: (0,5 ÷ 3)mm - Tốc độ không tải: 12000 vòng/phút - Tốc độ có tải: 8000 vòng/phút
23	Máy in phim	Chiếc	02	Dùng để thực hành gia công mạch in	Loại thông dụng trên thị trường
24	Máy cắt bo mạch	Chiếc	02	Dùng để thực hành gia công mạch in	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
25	Bồn rửa mạch in	Chiếc	03	Dùng để thực hành gia công mạch in	Loại thông dụng trên thị trường
26	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Dùng để đo các thông số linh kiện điện tử và mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
27	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để minh họa, trình chiếu bài giảng, viết chương trình điều khiển	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
28	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1.800mm x 1.800mm
29	Bộ đồ nghề điện tử cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị và mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Bộ kìm mini	*Chiếc*	*01*		
	Bộ tuốc nơ vít mini	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		
30	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp và đấu nối các linh kiện điện tử	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		

3.5. Phòng thực hành đo lường, cảm biến

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình cơ cấu đo	Bộ	01	Dùng để giảng dạy trực quan trong quá trình học	- Module đo lường dòng điện AC - Module đo lường điện áp AC - Module đo lường dòng điện DC - Module đo lường điện áp DC - Module đo lường công suất

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Bộ recorder	Bộ	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn phương pháp đo áp suất, nhiệt độ	Loại thông dụng trên thị trường
3	Lò tạo nhiệt	Bộ	01	Dùng để tạo nhiệt cho các thiết bị đo nhiệt độ	- Dải nhiệt độ: ≥ 150°C - Độ chính xác: ≤ 5^{0}C
4	Đồng hồ đo áp suất	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn phương pháp đo áp suất trực tiếp	Dải đo: ≥ 200 psig
5	Mô hình đo áp suất	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo áp suất	
	Mô hình bao gồm:				
	Transmitter áp suất	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Thiết bị tạo áp suất	*Chiếc*	*01*		*Dải tạo áp: ≥ 200 psig*
	Đồng hồ áp suất mẫu	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: ≥ 200 psig*
6	Bộ đo, phát tín hiệu đa chức năng	Bộ	01	Dùng để cấp nguồn và đo các giá trị từ các transmitter	- Đo dòng điện, điện áp, điện trở, nhiệt độ - Phát dòng điện, điện áp, giả lập tín hiệu RTD

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Thiết bị giao tiếp	Bộ	01	Dùng để cài đặt và xem cấu hình của transmitter	Thiết bị cầm tay hoặc máy tính có chức năng giao tiếp với các chuẩn công nghiệp cơ bản như: HART, FF
8	Mô hình đo mức nước bằng transmitter áp suất	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo và đo mức nước bằng transmitter áp suất	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Transmitter áp suất kiểu chênh áp	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Bồn chứa nước	*Chiếc*	*02*		*- Dung tích bình phù hợp để dạy học* *- Có khắc vạch chia mm*
9	Mô hình đo lưu lượng	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo và hướng dẫn phương pháp đo lưu lượng	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Transmitter lưu lượng kiểu chênh áp	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Tấm Orifice	*Chiếc*	*01*		*Có đường kính phù hợp với đường kính ống dẫn*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bồn chứa nước	*Chiếc*	*01*		*Dung tích: (100 ÷ 200) l*
	Máy bơm	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 150W*
	Biến tần	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 0,5kW*
10	Mô hình đo nhiệt độ	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo nhiệt độ	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đầu dò nhiệt loại RTD	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng và theo tiêu chuẩn công nghiệp*
	Đầu dò nhiệt loại TC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng và theo tiêu chuẩn công nghiệp*
	Transmitter nhiệt độ	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
11	Bộ thực hành cảm biến tiệm cận	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn, xác định nguyên lý hoạt động và cách sử dụng các loại cảm biến tiệm cận	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cảm biến tiệm cận kiểu điện cảm	*Chiếc*	*01*		*Khoảng cách phát hiện: ≤ 15mm*
	Cảm biến tiệm cận kiểu điện dung	*Chiếc*	*01*		*Khoảng cách phát hiện: ≤ 15mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cảm biến tiệm cận kiểu quang học	*Chiếc*	*01*		*Khoảng cách phát hiện: ≤ 500mm*
12	Bàn thực hành đo lường và cảm biến	Chiếc	02	Dùng để giới thiệu và thực hành các bài tập ứng dụng đo lường và cảm biến	- Khối nguồn DC: -12V, 0V, +12V, có cầu chì bảo vệ - Khối giao diện đo: + Màn hình hiển thị LCD + Khối ngõ vào analog: 2AI + Khối ngõ ra analog: (0 ÷ 10) V, có biến trở điều chỉnh + Khối công suất điều khiển động cơ DC - Khối reset mạch - Khối chọn cảm biến - Relay trung gian Module 1: Khoảng cách, vị trí, đếm xung, cảm biến Module 2: Đo nhiệt độ và cảm biến Module 3: Đo áp suất và cảm biến Module 4: Cảm biến quang, cảm biến điện từ và điện dung

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Thiết bị tạo áp	Bộ	03	Dùng để tạo áp suất cho các thiết bị đo áp suất	Dải áp suất: ≥ 300 psig
14	Thiết bị chuẩn áp suất	Bộ	03	Dùng để hiệu chuẩn các thiết bị khác	- Dải đo: ≥ 200 psig - Cấp chính xác: ≤ 0,5%FS
15	Van điều khiển	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn van điều khiển	Đường kính: ≥ 1/2 inch
16	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để cung cấp khí nén cho thiết bị	- Công suất: ≥ 1HP - Áp suất: ≤ 12 bar
17	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
18	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1.800mm x 1.800mm
19	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn phương pháp đo	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
20	Te rô mét	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn đo điện trở nối đất	- Dải đo: ≤ 2000Ω - Cấp chính xác: (0,5 ÷ 5)
21	Ampe kìm	Chiếc	06	Dùng để đo dòng điện	Dải đo: (0 ÷ 400)A

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Mê ga ôm mét	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo điện trở cách điện	Dải đo: ≤ 2.000MΩ
23	Transmitter áp suất	Chiếc	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng hiệu chuẩn thiết bị đo áp suất	- Dải đo: ≥ 200 psig - Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS
24	Đồng hồ áp suất	Chiếc	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng hiệu chuẩn thiết bị đo áp suất	- Độ chính xác: 1%FS - Dải đo ≥ 100 pisg
25	Đồng hộ nhiệt độ	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn đồng hồ đo nhiệt độ	- Dải đo: ≥ 100^0C - Độ chính xác: 1%FS
26	Transmitter nhiệt độ	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn transmitter nhiệt độ	- Dải đo: ≥ 100^0C - Độ chính xác: 0,25%FS
27	Đầu dò nhiệt độ loại TC	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn cặp nhiệt điện TC	- Độ chính xác: ≥ 1%FS - Dải đo: ≥ 100^0C
28	Đầu dò nhiệt độ loại RTD	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn RTD	Dải đo: ≥ 100^0C
29	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng dụng cụ đo	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*03*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Biến dòng	*Chiếc*	*03*		*Tỷ số biến dòng: ≥ 50/5A*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Oát mét	*Chiếc*	*01*		*Giới hạn đo: ≥ 1000W*
	Công tơ cảm ứng một pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A* *Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng ba pha gián tiếp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A* *Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng ba pha trực tiếp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A* *Cấp chính xác: ≤ 2,5*
30	Bộ đồ nghề điện tử cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị và mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Bộ kìm mini	*Chiếc*	*01*		
	Bộ tuốc nơ vít mini	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
31	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị và mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		

3.6. Phòng thực hành PLC

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn thực hành PLC cơ bản	Bộ	06	Sử dụng để giảng dạy lập trình, điều khiển, bảo dưỡng và sửa chữa	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*		*Điện áp làm việc: 220VAC/24VDC* *- Kết nối PC*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Số cổng I/O ≥ 16/8 *- Dòng ngõ ra:* *≥ 150 mA*
	Mô đun điều khiển bằng nút bấm 3 vị trí tác động kép	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 3A*
	Mô đun khởi động từ	*Bộ*	*01*		*- Điện áp làm việc: 380V/220V/24/VDC* *- Dòng điện: ≥ 22A*
	Mô đun Rơle trung gian	*Bộ*	*01*		*Dòng điện tiếp điểm:* *≥ 5A*
	Động cơ không đồng bộ 3 pha	*Chiếc*	*01*		*- Điện áp làm việc Δ/Y:220/380VAC* *- Công suất:* *≤ 0,75kW*
2	Bộ lập trình cỡ nhỏ	Bộ	06	Sử dụng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và lập trình, kết nối điều khiển	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Mô hình đèn giao thông	Bộ	02	Sử dụng để thực rèn luyện kỹ năng lập trình để điều khiển hệ thống đèn giao thông bằng PLC	Mô hình điều khiển đèn giao thông mô phỏng một ngã tư có các hệ thống đèn báo, đèn chỉ dẫn và điều khiển được chế độ 2 pha, 3 pha, 4 pha

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Mô hình hệ thống băng tải	Bộ	02	Sử dụng để thực rèn luyện kỹ năng lập trình để điều khiển hệ thống băng tải bằng PLC	Loại thông dụng trên thị trường
5	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình kết nối, điều khiển hệ thống PLC	Kết nối được 19 máy tính
6	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để cung cấp khí nén cho các bài thực hành	- Công suất: ≥ 1HP - Áp suất: ≤ 12 bar
7	Mô hình mạch điều khiển khí nén	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nút nhấn khí nén	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm* *- Loại: Thường đóng*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van 5/2 duy trì	*Chiếc*	*04*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
8	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để cung cấp nguồn điện cho các phần tử trên mô hình*	*- Điện áp đầu vào: 220 VAC* *- Điện áp đầu ra theo chuẩn công nghiệp 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Rơ le	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Điện áp: 24VDC*
9	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén dùng PLC	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để điều khiển mô hình*	*Mô đun gồm: nguồn, CPU, ngõ vào số, ngõ ra số 24VDC*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*04*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
10	Mô đun điều khiển truyền thông	Bộ	02	Sử dụng để thực hiện các bài điều khiển dùng PLC	Giao tiếp được với PLC thông qua các giao thức: Ethernet hoặc Profibus
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Biến tần	*Bộ*	*01*		
	Màn hình điều khiển	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo, kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
12	Máy vi tính	Bộ	07	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng và lập trình điều khiển	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
13	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2.500ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1.800mm x 1.800mm
14	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		

3.7. Phòng thực hành tự động hóa

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành *điều khiển quá* trình đa chức năng	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu và thực hành hệ thống điều khiển quá trình	- Nguồn đầu vào: 220 V - Nguồn hoạt động: DC 24V 3A - Công suất: ≤ 0,5 KVA
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô-đun điều khiển áp suất	*Bộ*	*01*		
	Mô-đun điều khiển nhiệt độ	*Bộ*	*01*		
	Mô-đun điều khiển mức chất lỏng	*Bộ*	*01*		
	Mô-đun điều khiển lưu lượng	*Bộ*	*01*		
	Mô-đun điều chỉnh van	*Bộ*	*01*		
	Mô-đun kiểm soát bản ghi	*Bộ*	*01*		
2	Bộ thực hành điều khiển quá trình nhiệt độ	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu và thực hành hệ thống điều khiển quá trình	- Nguồn đầu vào: 220V - Nguồn hoạt động DC: 24V/3A - Nhiệt độ môi trường: -10°C ÷ 40°C - Độ ẩm môi trường: ≤ 90% (25°C)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Công suất: ≤ 2,5KVA - Logic điện: NPN hoặc PNP - Điểm chiếm giữ I/O PLC
3	Bộ thực hành mạng truyền thông công nghiệp	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy nguyên lý và thực hành lắp đặt, điều khiển, sửa chữa hệ thống tự động hóa	Sử dụng mạng truyền thông Ethernet, Profibus, AS-I, Modbus hoặc hỗn hợp. Kết hợp mạng truyền thông nhiều cấp, xây dựng được các hệ DCS và các ứng dụng SCADA
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Module PLC	*Bộ*	*01*		
	Module lập trình cỡ nhỏ	*Bộ*	*01*		
	ModuleAS-I Power	*Bộ*	*01*		
	Module nguồn một chiều	*Bộ*	*01*		
	Module mở rộng truyền thông	*Bộ*	*01*		
	Module chuyển đổi truyền thông	*Bộ*	*01*		
	Module biến tần	*Bộ*	*01*		
	Module nút ấn	*Bộ*	*01*		
	Module Contactor	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Module động cơ AC	*Bộ*	*01*		
	Module nguồn AC	*Bộ*	*01*		
	Module thực hành giao diện người - máy	*Bộ*	*01*		
7	Hệ thống báo cháy và báo khói	Hệ thống	02	Sử dụng để minh họa cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thực hành điều khiển hệ thống báo cháy và báo khói	
	Hệ thống bao gồm:				
	Mô đun tủ điều khiển trung tâm	*Bộ*	*01*		*- Số kênh: ≥ 4* *- Điện áp nguồn 220VAC* *- Ắc quy dự phòng: ≥ 7Ah/12VDC* *- Số đầu báo: ≥ 25 đầu/kênh*
	Mô đun đầu dò phát hiện nhiệt	*Bộ*	*01*		*- Điện áp: (12 ÷ 30) VDC* *- Nhiệt độ báo động: ≥ 60 ^{0}C*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun đầu dò phát hiện khói	*Bộ*	*01*		*- Điện áp:* *(12 ÷ 30) VDC* *Nhiệt độ hoạt động:* *≥ 50^0C và ≤ -10^0C*
	Mô đun báo động âm đoạn và ánh sáng	*Bộ*	*01*		*Các đèn và còi báo động có các chân cắm để kết nối với tủ điều khiển trung tâm*
	Mô đun tín hiệu tác động bằng tay	*Bộ*	*01*		*Các nút nhấn có các chân cắm kết nối với tủ điều khiển trung tâm*
8	Hệ thống chống trộm gia đình	Bộ	02	Sử dụng để minh họa cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thực hành điều khiển hệ thống chống trộm	
	Hệ thống bao gồm:				
	Tủ trung tâm báo độngAn ninh				*Vùng kết nối ≥ (8 có dây + 8 không dây). Điện áp 220VAC. Ắc quy dự phòng ≥ 7Ah-12VDC. Số điện thoại báo động ≥ 5 số. Phạm vi bảo vệ ≥ 30m.*
	Bộ báo động mở cửa	*Bộ*			*- Điện áp: ≥ 3VDC* *- Âm báo động:* *≥ 100dB*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cảm biến hồng ngoại	*Chiếc*			*- Tầm phát hiện chuyển động: ≥ 8m* *- Góc quét: ≥ 350*
	Cảm biến rung	*Chiếc*			*- Điện áp: ≥ 3VDC* *- Âm báo động: ≥ 100 dB*
	Chuông báo động	*Chiếc*			*Điện áp: (12 ÷ 30)VDC*
	Đèn báo động	*Chiếc*			*Điện áp: (12 ÷ 30) VDC*
9	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng để kết nối các máy vi tính với nhau để trao đổi dữ liệu	Kết nối được 04 máy tính
10	Máy vi tính	Bộ	04	Sử dụng để thiết kế và vận hành hệ thống DCS	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1.800mm x 1.800mm
12	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo kiểm tra các thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Sử dụng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	*Mỗi bộ bao gồm:*				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		

3.8. Phòng thực hành sửa chữa thiết bị tự động hóa

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành SCADA	Bộ	06	Sử dụng để giới thiệu và thực hành điều khiển hệ thống tự động hóa	- Mô hình dây chuyền băng tải - Hệ thống valve khí nén - Hệ thống cảm biến - Hệ thống động cơ - Hệ thống Relay - Phần mềm HMI

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Bàn thực hành PLC cơ bản	Bộ	06	Sử dụng để giảng dạy lập trình, điều khiển, bảo dưỡng và sửa chữa	
	Mội bộ bao gồm:				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*		*- Kết nối PC* *- Số cổng I/O ≥ 16/8* *- Dòng ngõ ra ≥ 150mA*
	Mô đun điều khiển bằng nút bấm 3 vị trí tác động kép	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 3A*
	Mô đun khởi động từ	*Bộ*	*01*		*- Điện áp làm việc: 380 V/220V/24 VDC* *- Dòng điện: ≥ 22A*
	Mô đun Rơle trung gian	*Bộ*	*01*		*Dòng điện tiếp điểm: ≥ 5A*
	Động cơ không đồng bộ 3 pha	*Chiếc*	*01*		*- Điện áp làm việc Δ/Y: 220VAC/380VAC* *- Công suất ≤ 0,75kW*
3	Mô hình mạch điều khiển khí nén	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nút nhấn khí nén	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm* *- Loại: Thường đóng*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van 5/2 duy trì	*Chiếc*	*04*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí nén* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
4	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để cung cấp nguồn điện cho các phần tử trên mô hình*	*- Điện áp đầu vào: 220 VAC* *- Điện áp đầu ra theo chuẩn công nghiệp 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Rơ le	*Chiếc*	*06*	*Sử dụng để xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Điện áp: 24VDC*
5	Mô hình mạch điều khiển điện khí nén dùng PLC	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để điều khiển mô hình*	*Mô đun gồm: nguồn, CPU, ngõ vào số, ngõ ra số 24VDC*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện khí nén	*Chiếc*	*04*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình*	*Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Van điện từ 5/2 duy trì	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
	Xi lanh tác động 2 chiều	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình*	*- Loại tác động được theo 2 chiều bằng khí điện*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm
	Bộ chia khí	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để chia nguồn khí nén cho các phần tử trên mô hình*	*- Số lượng đầu nối: ≥ 7* *- Đường kính đầu nối: ≥ 4mm*
6	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để cung cấp khí nén cho các bài thực hành	- Công suất: ≥ 1HP - Áp suất: ≤ 12 bar
7	Bộ lập trình cỡ nhỏ	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu nguyên lý hoạt động và lập trình, kết nối điều khiển	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
8	Bộ thực hành điều khiển nhà thông minh dùng PLC	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu và thực hành điều khiển hệ thống tự động hóa	- 8 Out Digital Module - 4-In/1-OutAnalog Module - Cáp PC-PPI/RS485 - Bộ nguồn cho thiết bị - Bộ nút nhấn, công tắc, đồng hồ, dây TN
9	Rơ le bán dẫn 1 pha	Chiếc	06	Sử dụng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động, sửa chữa và kiểm nghiệm hoạt động	- Ngõ vào điều khiển: (4 ÷ 32) VDC - Dòng định mức: ≤ 20A

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Rơ le bán dẫn 3 pha	Chiếc	06	Sử dụng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động, sửa chữa và kiểm nghiệm hoạt động	- Ngõ vào điều khiển: (4 ÷ 32) VDC - Dòng định mức: ≤ 40A
11	Bộ điều khiển điện tử công suất	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu và thực hành điều khiển	
	Mỗi bộ gồm:				
	Bộ Dimmer				*- Điện áp làm việc 220VAC* *- Điện áp điều chỉnh (10 ÷ 220) VAC*
	Bộ hẹn giờ				*- Điện áp làm việc 220VAC* *- Dòng tải: ≤ 25A* *- Thời gian đặt: ≥ 1 phút*
	Bộ điều khiển relay đa kênh				*- Điện áp làm việc: (9 ÷ 24)VDC* *- Dòng tải: ≤ 10A* *- Số kênh: ≥ 4*
12	Bộ thực hành điều khiển động cơ Servo	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu và thực hành điều khiển động cơ servo	Công suất: ≥ 50W

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Bộ biến tần	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu và thực hành điều khiển tốc độ động cơ	
	Bộ bao gồm:				
	Biến tần 1 pha	*Chiếc*	*03*		*Công suất: ≤ 1,5kW*
	Biến tần 3 pha	*Chiếc*	*03*		*Công suất: ≤ 7,5kW*
14	Bộ khởi động mềm	Bộ		Sử dụng để giới thiệu và thực hành điều khiển tốc độ động cơ	*Công suất: ≤ 5,5kW*
15	Bộ đo, phát tín hiệu đa chức năng	Bộ	03	Sử dụng để đo các tín hiệu hoặc giả lập tín hiệu trong quá trình lắp đặt hệ thống	- Đo dòng điện, điện áp, điện trở, nhiệt độ - Phát dòng điện, điện áp, giả lập tín hiệu RTD
16	Thiết bị giao tiếp	Bộ	03	Sử dụng để đọc và thay đổi cấu hình của các thiết bị đo công nghiệp	Thiết bị cầm tay hoặc máy tính có chức năng giao tiếp với các chuẩn công nghiệp cơ bản như: HART, FF
17	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng để kết nối các máy vi tính với nhau để trao đổi dữ liệu	Kết nối được 06 máy tính
18	Máy in ống	Chiếc	01	Sử dụng để in tên các đầu dây	Đường kính in ống: 2,5mm ÷ 10mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Te rô mét	Chiếc	06	Sử dụng để hướng dẫn đo điện trở nối đất	- Dải đo: ≤ 2000Ω - Cấp chính xác: (0,5 ÷ 5)
20	Ampe kìm	Chiếc	06	Sử dụng để đo dòng điện	Dải đo: (0 ÷ 400)A
21	Mê ga ôm mét	Chiếc	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo điện trở cách điện	Dải đo: ≤ 2.000MΩ
22	Transmitter áp suất	Chiếc	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng hiệu chuẩn thiết bị đo áp suất	- Dải đo: ≥ 200 psig - Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS
23	Đồng hồ áp suất	Chiếc	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng hiệu chuẩn thiết bị đo áp suất	- Độ chính xác: 1%FS - Dải đo ≥ 100pisg
24	Đồng hồ nhiệt độ	Chiếc	03	Sử dụng để hiệu chuẩn đồng hồ đo nhiệt độ	- Dải đo: ≥ 100^0C - Độ chính xác: 1%FS
25	Máy vi tính	Bộ	04	Sử dụng để trình chiếu bài giảng và thiết kế và vận hành hệ thống tự động hóa	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
26	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1.800mm x 1.800mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
27	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Sử dụng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Thước dây	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệmm	*Bộ*	*01*		
28	Bộ đồ nghề điện tử cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Bộ kìm mini	*Chiếc*	*01*		
	Bộ tuốc nơ vít mini	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI	CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Phụ lục 53b
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ SỬA CHỮA THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG HÓA

(Ban hành kèm theo Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Sửa chữa thiết bị tự động hóa

Mã ngành, nghề: 6520235

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2021

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng thực hành máy vi tính

3.2. Phòng học ngoại ngữ

3.3. Phòng học kỹ thuật cơ sở

3.4. Phòng thực hành điện tử - Vi điều khiển

3.5. Phòng thực hành đo lường, cảm biến

3.6. Phòng thực hành PLC

3.7. Phòng thực hành tự động hóa

3.8. Phòng thực hành sửa chữa thiết bị tự động hóa

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa trình độ cao đẳng là danh mục bao gồm các loại thiết bị đào tạo (học liệu, dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh) tối thiểu và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị đào tạo mà cơ sở giáo dục nghề nghiệp phải trang bị để tổ chức đào tạo ngành, nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa trình độ cao đẳng.

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng, khu thực hành để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa trình độ cao đẳng.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa trình độ cao đẳng bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

c) Danh mục thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, gồm các nội dung thông tin sau:

- Tên, chủng loại thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện hoạt động đào tạo.

- Số lượng tối thiểu, cần thiết của từng loại thiết bị để thực hiện hoạt động đào tạo.

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị: mô tả các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa trình độ cao đẳng không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

3. Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp căn cứ vào danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu này, các quy định của pháp luật có liên quan và điều kiện thực tế để lập kế hoạch đầu tư, mua sắm thiết bị, bố trí thiết bị và phòng chức năng, khu thực hành

phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa trình độ cao đẳng, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp không bắt buộc phải đầu tư, mua sắm đối với các thiết bị có nội dung ghi chú *Thực tập tại doanh nghiệp* nhưng phải đảm bảo người học được học và thực hành trên các thiết bị đó trong quá trình đào tạo.

Ghi chú:

(*): Thực tập tại doanh nghiệp

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Sửa chữa thiết bị tự động hóa trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(9) Phòng thực hành máy vi tính

(10) Phòng học ngoại ngữ

(11) Phòng học kỹ thuật cơ sở

(12) Phòng thực hành điện tử - Vi điều khiển

(13) Phòng thực hành đo lường, cảm biến

(14) Phòng thực hành PLC

(15) Phòng thực hành tự động hóa

(16) Phòng thực hành sửa chữa thiết bị tự động hóa

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng được trang bị các thiết bị dùng dể dạy và học môn tin học cơ sở. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô dun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (phần mềm). Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.2. Phòng học ngoại ngữ

Phòng học ngoại ngữ là phòng được trang bị các thiết bị để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.3. Phòng học kỹ thuật cơ sở

Phòng học kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị để hỗ trợ cho việc giảng dạy các nội dung các môn học cơ sở, các nội dung an toàn điện, khí cụ điện, điện kỹ thuật, tổ chức sản xuất. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.4. Phòng thực hành điện tử - vi điều khiển

Phòng thực hành điện tử - vi điều khiển là phòng được trang bị các thiết bị để hỗ trợ và thực hành giảng dạy các môn học, mô đun Điện tử cơ bản; Điện tử công suất; Kỹ thuật số; Vi điều khiển và các nhiệm vụ của nghề về sửa chữa bộ điều khiển dùng vi điều khiển và sửa chữa các mạch điện tử cơ bản. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số luợng tối đa 18 sinh viên.

2.5. Phòng thực hành đo lường, cảm biến

Phòng thực hành đo lường, cảm biến là phòng được trang bị các thiết bị để hỗ trợ và thực hành giảng dạy các môn học, mô đun Đo lường điện; Thiết bị đo lường cảm biến; Hiệu chuẩn thiết bị đo lường và các nhiệm vụ của nghề liên quan đến kiểm tra, xác định sự cố, nguyên nhân hư hỏng của các mạch điện, điện tử, thiết bị hoàn chỉnh hay hệ thống tự động hóa. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.6. Phòng thực hành PLC

Phòng thực hành PLC là phòng được trang bị thiết bị để hỗ trợ và thực hành giảng dạy cấu tạo phần cứng và nguyên tắc hoạt động của phần mềm trong hệ điều khiển lập trình PLC. Trình bày được cấu trúc, nguyên lý làm việc các phép toán nhị phân, các phép toán số của PLC. Kết nối thành thạo phần cứng của PLC với thiết bị ngoại vi. Lập trình được một số bài toán ứng dụng đơn giản trong công nghiệp. Vận hành và sửa chữa được các sự cố khi dùng PLC trong hệ thống điều khiển. Hiểu được về hệ thống khí nén, logic điều khiển, phương pháp điều khiển,

thiết lập mạch điều khiển điện khí nén. Hình thành kỹ năng lập chương trình điều khiển. Đọc được các sơ đồ điều khiển điện khí nén, thiết lập được các mạch điều khiển điện khí nén. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.7. Phòng thực hành tự động hóa

Phòng thực hành tự động hóa là phòng được trang bị các thiết bị để hỗ trợ và thực hành giảng dạy các nội dung cụ thể: Trình bày được cấu tạo phần cứng, nguyên tắc hoạt động của các phần tử, thiết bị và hệ thống tự động hóa, giảng dạy các mô đun chuyên môn nghề như Điều khiển quá trình, Lắp đặt thiết bị tự động hóa. Thực hiện được các nhiệm vụ của nghề về kiểm tra, lắp đặt và vận hành các bộ điều khiển tự động. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.8. Phòng thực hành sửa chữa thiết bị tự động hóa

Phòng thực hành sửa chữa thiết bị tự động hóa là phòng được trang bị các thiết bị để hỗ trợ và thực hành giảng dạy các mô đun chuyên môn nghề như Bảo trì hệ thống tự động hóa; Hệ thống báo cháy và báo khí. Thực hiện được các nhiệm vụ của nghề về bảo dưỡng, sửa chữa cơ bản các phần tử tự động, sửa chữa các máy tự động chuyên dùng và sửa chữa cơ bản cơ cấu chấp hành. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng thực hành máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1.800mm x 1.800mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bộ phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm. - Cài được cho 19 máy tính
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị truờng
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổA4, đen trắng
9	Phần mềm vẽ điện	Bộ	01	Dùng để thực hành vẽ các bản vẽ điện	- Phiên bản phổ biến trên thị trường - Cài đặt được 19 máy vi tính
10	Phần mềm thiết kế mạch điện tử	Bộ	01	Dùng để thực hành vẽ các bản vẽ điện	- Phiên bản phổ biến trên thị trường - Cài đặt được 19 máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Phần mềm thiết kế mạch điện công nghiệp	Bộ	01	Dùng để thực hành vẽ các bản vẽ điện	- Phiên bản phổ biến trên thị trường - Cài đặt được 19 máy vi tính

3.2. Phòng học ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn điều khiển	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng để kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1.800mm x 1.800mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để cài đặt, sử dụng các phần mềm.	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm
8	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.3. Phòng học kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn thực hành đa năng	Chiếc	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	Kết cấu khung thép, cách điện bề mặt bàn và cách điện với đất. Có tích hợp panel gá lắp thiết bị cùng mô đun nguồn điện cấp, đo lường và bảo vệ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Động cơ điện một chiều	Chiếc	02	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động của động cơ điện	Công suất: ≥ 0,5kW
4	Động cơ điện xoay chiều một pha	Bộ	02		Công suất: ≥ 0,2kW
5	Động cơ điện xoay chiều ba pha	Bộ	02		Công suất: ≥ 0,5kW
6	Bộ thực hành khí cụ điện đóng cắt	Bộ	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của khí cụ điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Công tắc 3 cực	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Cầu dao một pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Cầu dao ba pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 15A*
7	Bộ thực hành khí cụ điện bảo vệ	Bộ	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của khí cụ điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cầu chì sứ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cầu chì hộp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Cầu chì ống	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 1A*
	Áp tô mát một pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Áp tô mát ba pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 15A*
	Rơ le điện áp	*Chiếc*	*01*		*Bảo vệ quá áp, thấp áp, mất pha, ngược pha*
	Rơ le bảo vệ kiểu dòng điện	*Chiếc*	*01*		*Bảo vệ quá dòng, quá tải, mất pha, kẹt motor*
	Rơ le nhiệt	*Chiếc*	*01*		*Bảo vệ theo dòng điện tải*
	Thiết bị chống dòng rò	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện tác động: ≤ 30mA*
8	Bộ thực hành khí cụ điện điều khiển	Bộ	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của khí cụ điện	
	Nút ấn	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Chuyển mạch 2 vị trí	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Chuyển mạch 3 vị trí	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Chuyển mạch 4 vị trí	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Chuyển mạch Von-Ampe	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Rơ le trung gian	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le thời gian	*Chiếc*	*01*		*- Thời gian đặt: ≥ 3s* *- Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le áp suất	*Chiếc*	*01*		*Áp suất: ≥ 10 Bar*
	Bộ van khí nén	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Van điện từ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Contactor	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Khuếch đại từ	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với tải điều khiển*
	Bộ khống chế và điều khiển	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với tải điều khiển*
	Bộ điều chỉnh điện áp	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với tải điều khiển*
9	Máy khoan sắt cầm tay	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn và thực hành gia công lắp đặt	Công suất: ≥ 350W
10	Máy bắn vít	Chiếc	03		Công suất: ≥ 15W
11	Máy mài cầm tay	Chiếc	03		Công suất: ≥ 550W
12	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để minh họa, trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
13	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
14	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Sử dụng để đo kiểm tra các thông số điện	Loại thông dụng trên thị trường
15	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cách sử dụng khi sơ cấp cứu nạn nhân gặp tai nạn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ cứu thương	*Chiếc*	*01*		
	Dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo	*Bộ*	*01*		
16	Bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn cách sử dụng phòng cháy, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình khí CO_2	*Bình*	*01*		
	Bình bọt	*Bộ*	*01*		
	Bình bột	*Bình*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy				
17	Trang bị bảo hộ lao động nghề điện	Bộ	19	Dùng để giới thiệu trực quan về trang thiết bị bảo hộ lao động và thực hành nghề nghiệp	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:	*Bộ*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Ủng cao su cách điện	*Đôi*	*01*		
	Dây đai an toàn toàn thân	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*		
18	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Bộ*	*01*		
	Tuốc nơ vít đóng	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Kéo cắt dây	*Chiếc*	*01*		
19	Bộ đồ nghề điện tử cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp, đấu nối các linh kiện điện tử	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Bộ kìm mini	*Chiếc*	*01*		
	Bộ tuốc nơ vít mini	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		
20	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp chi tiết cơ khí	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Kìm rút đinh tán rivet	*Chiếc*	*01*		
	Kìm chết	*Chiếc*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỏ lết	*Bộ*	*01*		
	Chìa lục giác	*Bộ*	*01*		
	Chìa hoa thị	*Bộ*	*01*		
	Bộ tay vặn chữ T đầu lục giác	*Bộ*	*01*		
	Bộ khẩu đa năng	*Bộ*	*01*		

3.4. Phòng thực hành điện tử - Vi điều khiển

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn thực hành điện tử	Chiếc	09	Dùng để thực hiện các bài tập sửa chữa, bảo dưỡng và kiểm nghiệm mạch điện tử	- Tối thiểu 02 vị trí làm việc - Khung kim loại, mặt bàn cách điện. Có giá treo case máy tính dưới chân bàn - Tích hợp mô đun nguồn vô cấp DC/AC. Mô đun bảo vệ và đo lường
2	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	03	Dùng để đo và quan sát các tham số tín hiệu và tham số của mạch điện	- Dải tần: ≥ 20MHz - Hiển thị 2 kênh
3	Máy phát xung	Chiếc	03	Dùng để phát tín hiệu xung	- Dải tần (0,05 ÷ 5)MHz - Phát tần đa chức năng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Bộ KIT thực hành vi điều khiển	Bộ	06	Dùng để sửa chữa, bảo dưỡng và kiểm nghiệm mạch dùng vi điều khiển	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun chíp vi điều khiển	*Bộ*	*01*		*Các họ vi điều khiển thông dụng*
	Mô đun mạch nạp đa năng	*Bộ*	*01*		*Nạp các chip vi điều khiển thông dụng*
	Mô đun bàn phím ma trận	*Bộ*	*01*		*- Loại phím ma trận: ≥ 4 x 4 phím* *- Loại phím đơn: ≥ 8 phím*
	Mô đun hiển thị	*Bộ*	*01*		*Sử dụng Led đơn, Led ma trận và màn hình LCD*
	Bộ chuyển đổi/kết nối	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng phù hợp với vi điều khiển và máy tính*
	Khối nguồn	*Bộ*	*01*		*- Dải điện áp: (-24 ÷ 24) VDC,* *- Dòng điện: ≤ 5A*
5	Mô đun ứng dụng vi điều khiển	Bộ	03	Dùng để sửa chữa, bảo dưỡng và kiểm nghiệm mạch dùng vi điều khiển	Phù hợp với vi điều khiển

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Bộ đo, phát tín hiệu đa chức năng	Bộ	01	Dùng để cấp nguồn và đo các giá trị từ các transmitter	- Đo dòng điện, điện áp, điện trở, nhiệt độ - Phát dòng điện, điện áp, giả lập tín hiệu RTD
7	Thiết bị giao tiếp	Bộ	01	Dùng để cài đặt và xem cấu hình của transmitter	Thiết bị cầm tay hoặc máy tính có chức năng giao tiếp với các chuẩn công nghiệp cơ bản như: HART, FF
8	Mô hình đo áp suất	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo áp suất	
	Mô hình bao gồm:				
	Transmitter áp suất	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25 %FS*
	Thiết bị tạo áp suất	*Chiếc*	*01*		*Dải tạo áp: ≥ 200 psig*
	Đồng hồ áp suất mẫu	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: ≥ 200 psig*
9	Đồng hồ đo áp suất	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn phương pháp đo áp suất trực tiếp	Dải đo: ≥ 200 psig
10	Thiết bị tạo áp	Bộ	03	Dùng để tạo áp suất cho các thiết bị đo áp suất	Dải áp suất: ≥ 300 psig

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Thiết bị chuẩn áp suất	Bộ	03	Dùng để hiệu chuẩn các thiết bị khác	- Dải đo: ≥ 200 psig - Cấp chính xác: ≤ 0,5%FS
12	Mô hình đo mức nước	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo và đo mức nước bằng transmitter áp suất	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Transmitter áp suất	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Bồn chứa nước	*Chiếc*	*02*		*Dung tích bình: ≤ 1m^3*
13	Mô hình đo lưu lượng	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo và hướng dẫn phương pháp đo lưu lượng	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Transmitter lưu lượng	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Tấm Orifice	*Chiếc*	*01*		*Có đường kính phù hợp với đường kính ống dẫn*
	Bồn chứa nước	*Chiếc*	*01*		*Dung tích: (100 ÷ 200) lít*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Máy bơm	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≤ 150W*
	Biến tần	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≤ 1,5kW*
14	Mô hình đo nhiệt độ	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo nhiệt độ	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đầu dò nhiệt loại RTD	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng và theo tiêu chuẩn công nghiệp*
	Đầu dò nhiệt loại TC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng và theo tiêu chuẩn công nghiệp*
	Transmitter nhiệt độ	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
15	Lò tạo nhiệt	Bộ	01	Dùng để tạo nhiệt cho các thiết bị đo nhiệt độ	- Dải nhiệt độ: ≥ 150°C - Độ chính xác: ≤ 5^{0}C
16	Van điều khiển	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn van điều khiển	Đường kính: ≥ 1/2 inch
17	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để cung cấp khí nén cho thiết bị	- Công suất: ≥ 1HP - Áp suất: ≤ 12 bar
18	Màn hình LCD	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy nguyên lý và thực hành lắp đặt sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Màn hình HMI	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy nguyên lý và thực hành lắp đặt sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
20	Bộ điều khiển trung tâm đa kênh	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy nguyên lý và thực hành lắp đặt sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
21	Trạm hàn	Bộ	19	Dùng để thực hành hàn mạch điện tử	- Điện áp vào: 220VAC - Điện áp ra: 24V - Nhiệt độ điều chỉnh: 200°C ÷ 480°C - Công suất: ≥ 60W
22	Máy khoan mạch	Chiếc	06	Dùng để thực hành gia công mạch in	- Kích thước đầu khoan: (0,5 ÷ 3)mm - Tốc độ không tải: 12.000 vòng/phút - Tốc độ có tải: 8000 vòng/phút
23	Máy in phim	Chiếc	02	Dùng để thực hành gia công mạch in	Loại thông dụng trên thị trường
24	Máy cắt bo mạch	Chiếc	02	Dùng để thực hành gia công mạch in	Loại thông dụng trên thị trường
25	Bồn rửa mạch in	Chiếc	03	Dùng để thực hành gia công mạch in	Loại thông dụng trên thị trường
26	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	06	Dùng để đo các thông số linh kiện điện tử và mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
27	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để minh họa, trình chiếu bài giảng, viết chương trình điều khiển	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
28	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
29	Bộ đồ nghề điện tử cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị và mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Bộ kìm mini	*Chiếc*	*01*		
	Bộ tuốc nơ vít mini	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		
30	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp và đấu nối các linh kiện điện tử	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		

3.5. Phòng thực hành đo lường, cảm biến

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình cơ cấu đo	Bộ	01	Dùng để giảng dạy trực quan trong quá trình học	- Module đo lường dòng điện AC - Module đo lường điện áp AC - Module đo lường dòng điện DC - Module đo lường điện áp DC - Module đo lường công suất
2	Bộ recorder	Bộ	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn phương pháp đo áp suất, nhiệt độ	Loại thông dụng trên thị trường
3	Lò tạo nhiệt	Bộ	01	Dùng để tạo nhiệt cho các thiết bị đo nhiệt độ	- Dải nhiệt độ: ≥ 150°C - Độ chính xác: ≤ 5^{0}C

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Đồng hồ đo áp suất	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn phương pháp đo áp suất trực tiếp	Dải đo: ≥ 200 psig
5	Mô hình đo áp suất	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo áp suất	
	Mô hình bao gồm:				
	Transmitter áp suất	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Thiết bị tạo áp suất	*Chiếc*	*01*		*Dải tạo áp: ≥ 200 psig*
	Đồng hồ áp suất mẫu	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: ≥ 200 psig*
6	Bộ đo, phát tín hiệu đa chức năng	Bộ	01	Dùng để cấp nguồn và đo các giá trị từ các transmitter	- Đo dòng điện, điện áp, điện trở, nhiệt độ - Phát dòng điện, điện áp, giả lập tín hiệu RTD
7	Thiết bị giao tiếp	Bộ	01	Dùng để cài đặt và xem cấu hình của transmitter	Thiết bị cầm tay hoặc máy tính có chức năng giao tiếp với các chuẩn công nghiệp cơ bản như: HART, FF
8	Mô hình đo mức nước bằng transmitter áp suất	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo và đo mức nước bằng transmitter áp suất	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Transmitter áp suất kiểu chênh áp	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Bồn chứa nước	*Chiếc*	*02*		*- Dung tích bình phù hợp để dạy học* *- Có khắc vạch chia mm*
9	Mô hình đo lưu lượng	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo và hướng dẫn phương pháp đo lưu lượng	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Transmitter lưu lượng kiểu chênh áp	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
	Tấm Orifice	*Chiếc*	*01*		*Có đường kính phù hợp với đường kính ống dẫn*
	Bồn chứa nước	*Chiếc*	*01*		*Dung tích: (100 ÷ 200) lít*
	Máy bơm	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 150W*
	Biến tần	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 0,5kW*
10	Mô hình đo nhiệt độ	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đo nhiệt độ	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đầu dò nhiệt loại RTD	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng và theo tiêu chuẩn công nghiệp*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đầu dò nhiệt loại TC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng và theo tiêu chuẩn công nghiệp*
	Transmitter nhiệt độ	*Chiếc*	*01*		*- Dải đo: ≥ 200 psig* *- Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS*
11	Bộ thực hành cảm biến tiệm cận	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn, xác định nguyên lý hoạt động và cách sử dụng các loại cảm biến tiệm cận	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cảm biến tiệm cận kiểu điện cảm	*Chiếc*	*01*		*Khoảng cách phát hiện: ≤ 15mm*
	Cảm biến tiệm cận kiểu điện dung	*Chiếc*	*01*		*Khoảng cách phát hiện: ≤ 15mm*
	Cảm biến tiệm cận kiểu quang học	*Chiếc*	*01*		*Khoảng cách phát hiện: ≤ 500mm*
12	Bàn thực hành đo lường và cảm biến	Chiếc	02	Dùng để giới thiệu và thực hành các bài tập ứng dụng đo lường và cảm biến	- Khối nguồn DC: -12V, 0V, +12V, có cầu chì bảo vệ - Khối giao diện đo: + Màn hình hiển thị LCD + Khối ngõ vào analog: 2AI

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					+ Khối ngõ ra analog: (0 ÷ 10)V, có biến trở điều chỉnh + Khối công suất điều khiển động cơ DC - Khối reset mạch - Khối chọn cảm biến - Relay trung gian Module 1: Khoảng cách, vị trí, đếm xung, cảm biến Module 2: Đo nhiệt độ và cảm biến Module 3: Đo áp suất và cảm biến Module 4: Cảm biến quang, cảm biến điện từ và điện dung
13	Thiết bị tạo áp	Bộ	03	Sử dụng để tạo áp suất cho các thiết bị đo áp suất	Dải áp suất: ≥ 300 psig
14	Thiết bị chuẩn áp suất	Bộ	03	Sử dụng để hiệu chuẩn các thiết bị khác	- Dải đo: ≥ 200 psig - Cấp chính xác: ≤ 0,5%FS
15	Van điều khiển	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn van điều khiển	Đường kính: ≥ 1/2 inch
16	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để cung cấp khí nén cho thiết bị	- Công suất: ≥ 1HP - Áp suất: ≤ 12 bar

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
18	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Màn chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm - Cường độ sáng : ≥ 2.500 aNSI lumens
19	Đồng hồ vạn năng (VOM)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn phương pháp đo	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
20	Te rô mét	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn đo điện trở nối đất	- Dải đo: ≤ 2000Ω - Cấp chính xác: (0,5 ÷ 5)
21	Ampe kìm	Chiếc	06	Dùng để đo dòng điện	Dải đo: (0 ÷ 400)A
22	Mê ga ôm mét	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo điện trở cách điện	Dải đo: ≤ 2.000MΩ
23	Transmitter áp suất	Chiếc	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng hiệu chuẩn thiết bị đo áp suất	- Dải đo: ≥ 200 psig - Cấp chính xác: ≥ 0,25%FS
24	Đồng hồ áp suất	Chiếc	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng hiệu chuẩn thiết bị đo áp suất	- Độ chính xác: 1%FS - Dải đo ≥ 100pisg
25	Đồng hộ nhiệt độ	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn đồng hồ đo nhiệt độ	- Dải đo: ≥ 100^0C - Độ chính xác: 1%FS
26	Transmitter nhiệt độ	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn transmitter nhiệt độ	- Dải đo: ≥ 100^0C - Độ chính xác: 0,25%FS

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
27	Đầu dò nhiệt độ loại TC	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn cặp nhiệt điện TC	- Độ chính xác: ≥ 1%FS - Dải đo: ≥ 100^0C
28	Đầu dò nhiệt độ loại RTD	Chiếc	03	Dùng để hiệu chuẩn RTD	Dải đo: ≥ 100^0C
29	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng dụng cụ đo	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Ampe métAC	*Chiếc*	*03*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Biến dòng	*Chiếc*	*03*		*Tỷ số biến dòng: ≥ 50/5A*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Oát mét	*Chiếc*	*01*		*Giới hạn đo: ≥ 1000W*
	Công tơ cảm ứng một pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A* *Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng ba pha gián tiếp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A* *Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng ba pha trực tiếp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A* *Cấp chính xác: ≤ 2,5*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
30	Bộ đồ nghề điện tử cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị và mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Bộ kìm mini	*Chiếc*	*01*		
	Bộ tuốc nơ vít mini	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		
31	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành tháo, lắp các thiết bị và mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		

(Xem tiếp Công báo số 1631 + 1632)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ:	Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:	
- Nội dung:	080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành:	080.48543
Email:	congbao@chinhphu.vn
Website:	http://congbao.chinhphu.vn
In tại:	Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng