VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

Thông tư số 26/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25 tháng 12 năm 2019 ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng cho một số nghề thuộc nhóm nghề điện, điện tử; công nghệ thông tin; nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản; dịch vụ và chế biến

(Tiếp theo Công báo số 447 + 448)

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

Phụ lục 2b
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

(Ban hành kèm theo Thông tư số 26/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25 tháng 12 năm 2019 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên nghề: Điện công nghiệp

Mã nghề: 6520227

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2019

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. Tổng hợp thiết bị đào tạo tối thiểu theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

3.3. Phòng ngoại ngữ

3.4. Phòng điện cơ bản

3.5. Phòng thực hành cơ khí

3.6. Phòng thực hành trang bị điện

3.7. Phòng thực hành máy điện

3.8. Phòng thực hành lắp đặt điện

3.9. Phòng thực hành tự động hóa.

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Điện công nghiệp 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 theo các phòng chức năng để tổ chức đào tạo nghề Điện công nghiệp trình độ cao đẳng.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Điện công nghiệp trình độ cao đẳng bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng: Quy định về số lượng và tên các phòng dùng để tổ chức đào tạo nghề Điện công nghiệp trình độ cao đẳng.

b) Mô tả các phòng chức năng: Chức năng, vai trò của các phòng trong hoạt động đào tạo nghề Điện công nghiệp trình độ cao đẳng và số lượng sinh viên tối đa cho một lớp học tại phòng.

c) Tổng hợp các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng: được mô tả theo chủng loại và số lượng thiết bị, yêu cầu sư phạm và yêu cầu kỹ thuật cơ bản của từng thiết bị.

- Chủng loại và số lượng thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện nội dung đào tạo đáp ứng yêu cầu của chương trình đào tạo.

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả vai trò, vị trí của thiết bị trong hoạt động đào tạo.

- 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 hoạt động đào tạo.

Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Điện công nghiệp 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, xây dựng phòng chức năng phục vụ hoạt động dạy và học nghề Điện công nghiệp trình độ cao đẳng.

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo nghề Điện công nghiệp trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng thực hành máy vi tính

(3) Phòng ngoại ngữ

(4) Phòng điện cơ bản

(5) Phòng thực hành cơ khí

(6) Phòng thực hành trang bị điện

(7) Phòng thực hành máy điện

(8) Phòng thực hành lắp đặt điện

(9) Phòng thực hành Tự động hóa

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

Phòng học kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học các nội dung lý thuyết và những nội dung thực hành đơn giản của các môn học, mô đun, tín chỉ của nghề. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 sinh viên.

(2) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để 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). Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(3) Phòng ngoại ngữ

Phòng ngoại ngữ là phòng dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng được trang bị các thiết bị hiển thị

hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm và các loại học liệu 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.

(4) Phòng điện cơ bản

Phòng thực hành điện cơ bản dùng để thực hiện giảng dạy các nội dung các môn học cơ sở, được trang bị các thiết bị truyền thông đa phương tiện, các mô hình để hỗ trợ cho việc giảng dạy các nội dung an toàn điện, khí cụ điện, đo lường điện, kỹ thuật điện tử, kỹ thuật điện, vật liệu điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(5) Phòng thực hành cơ khí

Dùng để dạy học lý thuyết, thực hành và tích hợp cụ thể: Phân tích được các bản vẽ cơ khí; Nắm rõ quy trình gia công cơ khí; Gia công được sản phẩm cơ khí bằng phương pháp: nguội, gò, hàn. Phòng được trang bị các thiết bị các máy hàn, hệ thống thông gió, các dụng cụ để gia công mặt phẳng, dung cụ dùng để gò… Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(6) Phòng thực hành trang bị điện

Phòng thực hành trang bị điện là phòng tích hợp đa năng có thể thực hiện giảng dạy lý thuyết, thực hành và khai thác cho một số nhiệm vụ khác trong giảng dạy. Phòng trang bị điện thực hiện các nội dung đào tạo sau: Nguyên tắc về quản lý, phương pháp lập kế hoạch, tổ chức thực hiện và giám sát, đánh giá các quá trình thực hiện lắp đặt, vận hành và sửa chữa, bảo trì mạch điện máy công cụ và máy sản xuất khác. Phân tích công dụng, vai trò của các thiết bị đóng cắt, bảo vệ có trong các mạch điện nói chung và trong mạch điện các máy công cụ nói riêng. Phân tích nguyên lý, quy trình thực hiện, phạm vi ứng dụng của các phương pháp mở máy động cơ và điều chỉnh tốc độ động cơ điện. Đọc, vẽ và phân tích các sơ đồ mạch điều khiển dùng rơle, công tắc tơ trong khống chế động điện 3 pha, động cơ một chiều. Phân tích quy trình làm việc, yêu cầu về trang bị điện cho máy công cụ và máy sản xuất khác. Mô tả nguyên lý hoạt động, cách lắp đặt, vận hành và sửa chữa, bảo trì mạch điện máy công cụ và máy sản xuất khác.

Hướng dẫn tổ chức làm việc theo nhóm, ứng dụng khoa học kỹ thuật công nghệ cao, giải quyết các tình huống phức tạp trong thực tế sản xuất, kinh doanh,

tác phong công nghiệp, tuân thủ nghiêm ngặt quy trình, quy phạm và kỷ luật lao động. Hướng dẫn phương pháp đánh giá chất lượng công việc sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(7) Phòng thực hành máy điện

Phòng thực hành máy điện là phòng thực hành dùng để dạy cho tích hợp cụ thể: Phân tích cấu tạo, nguyên lý hoạt động và công dụng: máy biến áp; động cơ điện xoay chiều 1 pha, 3 pha; động cơ điện 1 chiều, máy phát điện

Tính toán các thông số; quấn mới và sửa chữa: Máy biến áp, động cơ điện, máy phát điện. Phòng được trang bị các thiết bị đào tạo: các loại máy điện, các thiết bị hỗ trợ việc thực hành sửa chữa, quấn dây cho các máy điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(8) Phòng thực hành lắp đặt điện

Phòng thực hành lắp đặt điện dùng để dạy học tích hợp cụ thể: Tính toán các thông số của phụ tải, tổn thất công suất, điện áp trên đường dây; tính toán hệ thống chống sét và nối đất bảo vệ. Chọn được phương án, lắp đặt được đường dây cung cấp điện cho một phân xưởng phù hợp yêu cầu cung cấp điện theo Tiêu chuẩn Việt Nam. Tính chọn được dây dẫn, bố trí hệ thống chiếu sáng phù hợp với điều kiện làm việc, mục đích sử dụng theo qui định kỹ thuật. Tính chọn được nối đất và chống sét cho đường dây tải điện và các công trình phù hợp điều kiện làm việc, theo Tiêu chuẩn Việt Nam. Lắp đặt, vận hành, bảo trì hệ thống cung cấp điện; tủ điện phân phối; điện năng lượng tái tạo. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(9) Phòng thực hành tự động hóa

Phòng thực hành tự động hóa là phòng dạy học tích hợp dạy được lý thuyết và thực hành cụ thể: Trình bày được 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. Hiểu, giải thích được nguyên lý làm việc các hệ điều khiển ứng dụng vi xử lý. Cải tiến được chức năng của vi xử lý theo yêu cầu. Phát triển được các hệ điều khiển trên cơ sở khối trung tâm là vi xử lý. Kết nối các thiết bị dùng cáp quang. Lắp đặt các chuẩn truyền thông. Lắp đặt và xử lý lỗi cơ bản các mạng. Chống được nhiễu trong truyền thông. Kiểm tra và vận hành mạng truyền thông. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

3. Tổng hợp thiết bị đào tạo tối thiểu theo phòng chức năng

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

TT	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 trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm
3	Bảng tương tác	Bộ	1	Trình chiếu và mô phỏng trong quá trình giảng dạy	- Màn hình LED, kích thước ≥ 65 inch - Độ phân giải tối thiểu: Full HD 1920 x 1080 Pixel - Góc nhìn tối thiểu: 178 độ - Có 10 điểm chạm
4	Hệ thống mạng LAN	Bộ	1	Phục vụ quá trình thực hành kết nối giữa máy tính với máy chủ	Loại có tốc độ đường truyền > 100.0 Mbps
5	Tủ đựng tài liệu		2	Lưu giữ, giáo trình, tài liệu, học liệu	Loại thông dụng trên thị trường
6	Máy in	Bộ	1	Dùng để in bản vẽ, tài liệu học tập	In đen trắng, khổ A4

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Bộ mẫu mối ghép cơ khí	Bộ	1	Sử dụng để mô tả đặc tính các mối ghép cơ bản	Kích thước phù hợp giảng dạy
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mối ghép ren	Chiếc	1		
	Ghép then	Chiếc	1		
	Ghép then hoa	Chiếc	1		
	Ghép chốt	Chiếc	1		
	Ghép đinh tán	Chiếc	1		
	Ghép hàn	Chiếc	1		
8	Các khối hình học cơ bản	Bộ	3	Sử dụng làm vật mẫu	Kích thước phù hợp giảng dạy
	Mỗi bộ bao gồm				
	Khối trụ	Chiếc	1		
	Khối nón	Chiếc	1		
	Khối lăng trụ	Chiếc	1		
9	Bảng vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Sử dụng khi vẽ kỹ thuật	- Kích thước mặt bàn: ≥ khổ A3 - Điều chỉnh được độ nghiêng
10	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Sử dụng để vẽ thực hành vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng trên thị trường
11	Dụng cụ cứu thương	Bộ	1	Sử dụng sơ cứu nạn nhân	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ bao gồm				
	Tủ cứu thương	Chiếc	1		
	Panh	Chiếc	1		
	Kéo	Chiếc	1		
	Cáng cứu thương	Chiếc	1		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng các thiết bị phòng cháy, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình xịt bọt khí CO_2	Bình	1		
	Bình chữa cháy dạng bột	Bình	1		
	Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	Bộ	1		
13	Trang bị bảo hộ lao động	Bộ	3	Dùng để giới thiệu cách sử dụng các thiết bị an toàn và bảo hộ lao động	Theo tiêu chuẩn về thiết bị an toàn và bảo hộ lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ủng cao su	Đôi	1		
	Găng tay cao su	Đôi	1		
	Thảm cao su	Chiếc	1		
	Ghế cách điện	Chiếc	1		
	Sào cách điện	Chiếc	1		
	Dây bảo hiểm	Chiếc	1		
	Kính bảo hộ, khẩu trang, găng tay bảo hộ	Bộ	1		
	Quần áo bảo hộ	Bộ	1		
	Mũ bảo hộ	Chiếc	1		
14	Phần mềm vẽ điện	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình giảng dạy	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

TT	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 phần mềm; thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Phần mềm vẽ mạch	Bộ	01	Sử dụng để vẽ và mô phỏng các mạch điện	Phiên bản phù hợp và cài đặt cho 19 máy
4	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	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 (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint); cài được cho 19 máy tính
5	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
6	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
7	Máy 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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	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
9	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng

3.3. Phòng ngoại ngữ

TT	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	1	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	1		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	1		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	1	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
6	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng và thực hành ngoại ngữ	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm; có khả năng đọc được đĩa quang học

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy 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

3.4. Phòng thực hành điện cơ bản

TT	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	1	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm
3	Máy in	Bộ	1	Dùng để in bản vẽ, tài liệu học tập	Máy in khổ A4, đen trắng
4	Mô hình hệ thống an toàn điện	Bộ	1	Sử dụng giới thiệu quy trình lắp đặt hệ thống nối đất bảo vệ, nối trung tính bảo vệ và chống sét	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Bộ thực hành điện 1 chiều	Bộ	2	Dùng để hướng dẫn thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn điện 1 chiều	Bộ	1		- Dòng điện $I_{đm}$ = 5A - Điện áp $U_{ra} \leq$ 24VDC
	Ampe kế DC	Chiếc	1		Dòng điện ≤ 5A
	Vôn kế DC	Chiếc	1		Điện áp ≥ 30V
	Mô đun tải	Bộ	1		Công suất: ≤ 100W
6	Bộ thực hành điện xoay chiều	Bộ	2	Dùng để hướng dẫn thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn điện xoay chiều	Bộ	1		- Điện áp U_V = 220VAC, - Điện áp U_{ra}= (90 ÷ 220)VAC
	Ampe kế AC	Chiếc	1		Dòng điện $I_{đm} \leq$ 10A
	Vôn kế AC	Chiếc	1		Điện áp ≥ 300V
	Mô đun tải	Bộ	1		Công suất ≤ 1000W
7	Động cơ điện 1 pha	Chiếc	3	Sử dụng để thực hành đấu nối, vận hành động cơ điện 1 pha	Công suất ≥ 0,35 kW
8	Động cơ điện 3 pha	Chiếc	3	Sử dụng để thực hành đấu nối, vận hành động cơ điện 3 pha	Công suất ≥ 0,75 kW
9	Mẫu vật liệu điện	Bộ	2	Trực quan các vật liệu cách điện, dẫn điện và dẫn từ	Các loại vật liệu dẫn điện, vật liệu cách điện, vật liệu dẫn từ, vật liệu bán dẫn thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Động cơ điện 1 pha	Chiếc	3	Sử dụng để thực hành đấu nối, vận hành động cơ điện 1 pha	Công suất ≥ 0,35 kW
11	Động cơ điện 3 pha	Chiếc	3	Sử dụng để thực hành đấu nối, vận hành động cơ điện 3 pha	- Công suất ≤ 2,2 kW - Y/Δ - 660/380V
12	Khí cụ điện	Bộ	6	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tắc xoay	Chiếc	1		Dòng điện $I_{đm} \leq 10A$
	Công tắc hành trình	Chiếc	1		Điện áp $U_{đm} = (220 \div 380)$ VAC
	Cầu dao 2 cực	Chiếc	1		Dòng điện $I_{đm} \leq 40A$
	Cầu dao 1 pha 2 ngả	Chiếc	1		Dòng điện $I_{đm} \geq 10A$
	Cầu dao 3 pha	Chiếc	1		Dòng điện $I_{đm} \geq 10A$
	Nút nhấn	Chiếc	1		Dòng điện $I_{đm} \leq 10A$
	Khóa điện	Chiếc	1		Điện áp $U_{đm} = 220/380$VAC
	Nút dừng khẩn cấp	Chiếc	1		Dòng điện $I_{đm} \leq 10A$
	Công tắc tơ	Chiếc	2		Điện áp $U_{lv} = 220/380V$
	Rơ le nhiệt	Chiếc	1		Dòng điện $I_{đm} \geq 5A$
	Rơ le điện áp	Chiếc	1		Điện áp $U_{lv} = 220/380V$
	Rơle dòng	Chiếc	1		Dải dòng bảo vệ $\geq (0,5 \div 6)A$
	Rơ le trung gian	Chiếc	2		Điện áp ≥ 220V
	Rơ le thời gian	Chiếc	2		- Điện áp 220V - Thời gian ≥ 10s

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Áp tô mát 1 pha	Chiếc	1		Dòng điện I ≥10A
	Áp tô mát 3 pha	Chiếc	1		Dòng điện I ≥ 10A
	Áp tô mát chống giật 1 pha	Chiếc	1		- Dòng điện I ≥ 10A - Dòng rò: ≥ 15mA
	Áp tô mát chống giật 3 pha	Chiếc	1		- Dòng điện I ≥ 10A - Dòng rò: ≥ 15mA
13	Bộ thiết bị đo lường điện	Bộ	6	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đo các đại lượng điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Máy biến điện áp	Chiếc	1		Công suất S ≤ 5kVA
	Máy biến dòng	Chiếc	1		Tỷ số biến dòng 50/5A
	Ampe kìm	Chiếc	1		Dòng điện I ≤ 400A
	Vôn kế DC	Chiếc	1		Điện áp ≥ 5V
	Vôn kế AC	Chiếc	1		Điện áp ≥ 220 V
	Mê gôm mét	Chiếc	1		Điện áp ≥ 500 V
	Cầu đo điện trở	Chiếc	1		Điện trở ≤ 500 kΩ
	Cosφ mét	Chiếc	1		Điện áp $U_{đm}$= 220,380V
	Tần số kế	Chiếc	1		Dải đo f = 0 ÷ 60Hz
	Oát mét	Chiếc	1		- Công suất 0,37 kW - Điện áp 220V
	Teromet	Chiếc	1		Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực, phạm vi đo ≥ 1200Ω

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Công tơ 1 pha	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Công tơ 3 pha	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
14	Mô hình thực hành điện tử cơ bản	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khối chỉnh lưu	Bộ	1		- Dòng điện I ≥ 3A - Điện áp 220V
	Khối ổn áp	Bộ	1		Điện áp ± 5VDC; ±12VDC; ±15VDC
	Khối bảo vệ	Bộ	1		Dòng điện I ≤ 1A
	Khối khuếch đại công suất	Bộ	1		Công suất ≥ 24W
	Bộ nguồn một chiều	Bộ	1		- Điện áp U_v = 220VAC; - Điện áp U_r ≥ 3VDC
15	Bộ thực hành cảm biến			Sử dụng phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc và kết nối các cảm biến, đèn báo, động cơ	Loại thông dụng có trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cảm biến thu phát quang	Bộ	1		
	Cảm biến quang trở	Bộ	1		
	Cảm biến từ	Bộ	1		
	Cảm biến điện dung	Bộ	1		
	Cảm biến khói	Bộ	1		

TT	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 áp suất	Bộ	1		
	Cảm biến hồng ngoại	Bộ	1		
	Cảm biến độ ẩm	Bộ	1		
	Đèn báo trạng thái	Bộ	1		
	Động cơ	Chiếc	1		
16	Mô hình máy biến áp 1 pha	Chiếc	1	Dùng phân tích cấu tạo, nguyên lý hoạt động máy biến áp 1 pha	Công suất S ≥ 500VA
17	Mô hình máy biến áp 3 pha	Chiếc	1	Dùng phân tích cấu tạo, nguyên lý hoạt động máy biến áp 3 pha	Công suất S ≥ 500VA
18	Mô hình động cơ 1 pha	Bộ	1	Dùng phân tích cấu tạo, nguyên lý hoạt động cơ KĐB 1 pha khởi động bằng tụ	- Công suất ≥ 0,37kW - Cắt 1/4 stato
19	Mô hình động cơ 3 pha	Bộ	1	Dùng phân tích cấu tạo, nguyên lý hoạt động cơ KĐB 3 pha	Công suất ≥ 0,37kW; cắt 1/4 stato
20	Mô hình máy phát điện	Bộ	1	Dùng phân tích tính thuận nghịch; cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Công suất S ≥ 1KVA, cắt 1/4 stato
21	Máy hiện sóng	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Dải tần ≤ 40MHz - Hiển thị 2 kênh
22	Máy phát xung chuẩn	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Dải tần f = 0 ÷ 5MHz; 4 chức năng; - Công suất ≤ 25W

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
23	Đồng hồ chỉ thị pha	Chiếc	3	Sử dụng để xác định thứ tự pha	- Điện áp làm việc (110 ÷ 600)V AC - Tần số hiệu ứng: 50/60Hz
24	Tủ đựng dụng cụ, tài liệu	Chiếc	2	Dùng để bảo quản dụng cụ, thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
25	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm cắt dây	Chiếc	1	Sử dụng để cắt dây điện trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm tuốt dây	Chiếc	1	Sử dụng để tuốt dây điện trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm bằng	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm ép cốt	Chiếc	1	Sử dụng để ép đầu cốt dây điện trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm mỏ vịt	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Tô vít các loại	Bộ	1	Sử dụng đấu dây mạch điện, xiết ốc…	Điện áp cách điện ≥1000 V
	Bút thử điện	Chiếc	1	Sử dụng kiểm tra, thử điện	- Điện áp phát hiện (50 ÷ 1000)VAC; - Tần số ≥ 50 HZ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước cuộn	Chiếc	1	Dùng để đo chiều dài trong quá trình thực hành	Dài ≥ 5m
	Thước thăng bằng	Chiếc	1	Dùng để kiểm tra thăng bằng chi tiết	Dài ≥ 0,2 m
26	Máy khoan cầm tay	Chiếc	1	Dùng để khoan, khoét trong quá trình lắp đặt thiết bị	Công suất ≥ 450W
27	Máy cắt cầm tay	Chiếc	1	Dùng để gia công chi tiết	Công suất ≥ 450W
28	Mỏ hàn	Chiếc	1	Dùng để hàn nối	Công suất ≥ 60W
29	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình gia công một số chi tiết	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	1		Trọng lượng: ≥ 0,2 kg
	Búa cao su	Chiếc	1		Đường kính đầu búa ≥ 40mm
	Cưa sắt	Chiếc	1		- Dài: (250 ÷ 400) mm - Rộng: (20 ÷ 25) mm
	Bộ tuyp	Bộ	1		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ cờ lê	Bộ	1		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ lục lăng	Bộ	1		Các loại từ (1,5 ÷ 10)mm
	Đục bằng	Chiếc	1		- Dài: (180 ÷ 200) mm - Rộng: (20 ÷ 25) mm
	Đục nhọn	Chiếc	1		- Dài: (150 ÷ 180) mm - Rộng: (20 ÷ 25) mm
	Bộ dũa	Bộ	1		Chiều dài: (200 ÷ 400)mm răng kép
	Bàn ren, ta rô các loại	Bộ	1		Cắt ren đường kính M4 ÷ M16

TT	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 dụng cụ đo cơ khí	Bộ	18	Sử dụng để hướng dẫn quá trình thực hành đo kiểm tra chi tiết cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước lá	Chiếc	1		Dài ≥ 0,3 m
	Thước cặp	Chiếc	1		Khoảng đo 0 ÷ 150mm sai số 0,1mm
	Panme	Chiếc	1		Khoảng đo 0 ÷ 25mm sai số 0,01mm
	Ke góc	Chiếc	1		Góc ke: 90° ÷ 120°
	Thước đo ren	Chiếc	1		- Độ chính xác: 0,01mm; - Đường kính ren ≤ 16mm

3.5. Phòng thực hành cơ khí

TT	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	1	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu	Bộ	1		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm
3	Máy in	Bộ	1	Dùng để in bản vẽ, tài liệu học tập	Loại thông dụng trên thị trường
4	Máy mài hai đá	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất ≥ 0,5kW
5	Giá hàn đa năng	Chiếc	3	Sử dụng cho các bài học thực hành hàn	Có ngăn kéo chứa và thoát sỉ hàn, giá kẹp chi tiết hàn

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Cabin hàn	Bộ	3	Sử dụng cho các bài học thực hành hàn	Phù hợp với kích thước của bàn hàn đa năng. Kết nối với bộ xử lý khói hàn
7	Hệ thống hút khói hàn	Bộ	1	Sử dụng hút khí hàn sinh ra trong quá trình hàn	Có ống hút đến từng vị trí cabin, lưu lượng khí hút (1 ÷ 2) m^3/s
8	Bàn nguội	Chiếc	9	Sử dụng trong quá trình thực hành	Kích thước: ≥ (700 x 1200) mm
9	Ê tô song hành	Chiếc	18	Sử dụng gá chi tiết khi thực hành	Kích thước hàm ê tô: (150 ÷ 200)mm
10	Máy khoan bàn	Chiếc	2	Sử dụng khoan các chi tiết theo yêu cầu kỹ thuật	Đường kính mũi khoan ≤ 16mm
11	Bàn máp	Chiếc	2	Dùng kiểm tra mặt phẳng	Kích thước ≥ (400 x 1000) mm
12	Máy hàn hồ quang	Chiếc	3	Sử dụng hàn các chi tiết	Phạm vi điều chỉnh dòng hàn: 20 ÷ 250 (A)
13	Tủ sấy que hàn	Chiếc	1	Sử dụng sấy que hàn	Thông dụng có sẵn trên thị trường
14	Thiết bị uốn cong	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình uốn chi tiết	- Điện áp 220V - Công suất ≥ 0,5 kW
15	Tủ sắt	Chiếc	2	Dùng để chứa thiết bị, dụng cụ	Loại thông dụng trên thị trường
16	Máy hút bụi	Bộ	1	Dùng để vệ sinh công nghiệp	Loại thông dụng trên thị trường
17	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	3	Sử dụng để hướng dẫn thực hành gia công một số chi tiết	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	1		Trọng lượng: ≥ 0,2 kg

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Búa cao su	Chiếc	1		Đường kính đầu búa ≥ 40mm
	Cưa sắt	Chiếc	1		- Dài: (250 ÷ 400) mm - Rộng: (20 ÷ 25) mm
	Bộ tuyp	Bộ	1		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ cờ lê	Bộ	1		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ lục lăng	Bộ	1		Các loại từ (1,5 ÷ 10)mm
	Đục bằng	Chiếc	1		- Dài: (180 ÷ 200) mm - Rộng: (20 ÷ 25) mm
	Đục nhọn	Chiếc	1		- Dài: (150 ÷ 180) mm - Rộng: (20 ÷ 25) mm
	Bộ dũa	Bộ	1		Chiều dài: (200 ÷ 400)mm răng kép
	Bàn ren, ta rô các loại	Bộ	1		Cắt ren đường kính M4 ÷ M16
18	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	18	Sử dụng để hướng dẫn trình thực hành đo kiểm tra chi tiết cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước lá	Chiếc	1		Dài ≥ 0,3 m
	Thước cặp	Chiếc	1		Khoảng đo 0 ÷ 150mm sai số 0,1mm
	Panme	Chiếc	1		Khoảng đo 0 ÷ 25mm sai số 0,01mm
	Ke góc	Chiếc	1		Góc ke: 90° ÷ 120°
	Thước đo ren	Chiếc	1		- Độ chính xác: 0,01mm - Đường kính ren ≤ 16mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Bộ dụng cụ lấy dấu	Bộ	6	Sử dụng để hướng dẫn thực hành lấy dấu	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Compa vạch dấu	Chiếc	1		Độ mở: (10 ÷ 500) mm
	Chấm dấu	Chiếc	1		Đảm bảo độ cứng
	Mũi vạch	Chiếc	3		Đảm bảo độ cứng
20	Kìm kẹp phôi hàn	Chiếc	3	Sử dụng kẹp phôi hàn	Loại thông dụng trên thị trường
21	Khối V	Chiếc	6	Sử dụng để định vị chi tiết, đo kiểm tra	Khối V ngắn và khối V dài
22	Khối D	Chiếc	6	Sử dụng để định vị chi tiết	Loại thông dụng trên thị trường
23	Mặt nạ hàn	Chiếc	19	Sử dụng cho công tác hàn các chi tiết	Loại thông dụng trên thị trường

3.6. Phòng thực hành trang bị điện

TT	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	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu	Bộ	1		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens; - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800mm
3	Máy in	Bộ	1	Dùng để in bản vẽ, tài liệu học tập	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Bàn thực hành trang bị điện	Bàn	9		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun Áp tô mát 1 pha	Chiếc	1	Dùng làm thiết bị tự động cắt mạch điện, bảo vệ quá tải ngắn mạch, sụt áp...	Dòng điện ≥ 5A
	Mô đun Áp tô mát 3 pha	Chiếc	1		Dòng điện ≥ 10A
	Mô đun Khởi động từ	Bộ	6	Dùng để điều khiển từ xa việc đóng - ngắt, đảo chiều và bảo vệ quá tải	- Điện áp (220 ÷ 380)V; - Dòng điện ≥ 9A
	Mô đun cầu chì ống	Bộ	3	Sử dụng làm thiết bị bảo vệ khi có sự cố ngắn mạch...	Dòng điện ≥ 10A
	Mô đun công tắc chuyển mạch vôn	Bộ	1	Dùng làm khóa chuyển mạch khi đo điện áp 1 pha, 3 pha	Dòng điện/điện áp: 16A/600VAC, 7 vị trí
	Mô đun công tắc hành trình	Bộ	2	Dùng để chuyển đổi tín hiệu cơ thành tín hiệu điện điều khiển hành trình	Dòng điện ≥ 5A
	Mô đun cuộn kháng 3 pha	Bộ	1	Dùng để khởi động động cơ 3 pha	Công suất S ≥ 0,5 kVA
	Mô đun biến áp tự ngẫu	Bộ	1		Công suất S ≥ 0,5 kVA
	Mô đun biến trở	Bộ	1		Điện trở ≥ (10Ω/100W)
	Mô đun biến dòng TI	Bộ	1	Dùng để biến đổi dòng điện có trị số lớn xuống dòng điện tiêu chuẩn 5A	Loại thông dụng trên thị trường

TT	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 biến điện áp TU	Bộ	1	Dùng để biến đổi điện áp có trị số lớn xuống điện áp có chỉ số nhỏ	Loại thông dụng trên thị trường
	Mô đun cảm biến quang	Bộ	1	Dùng để phát hiện nhiều dạng vật thể khác nhau, phát hiện đo lường khoảng cách hay phát hiện tốc độ của đối tượng	- Nguồn cấp U ≥ (10 ÷ 30)VDC - Khoảng cách: ≤ 4m - Nhiệt độ làm việc: (-25 ÷ 60)^{0}C
	Mô đun cảm biến tiệm cận	Bộ	1	Dùng để phát hiện vật thể khi gần cảm biến	- Điện áp ≥ (15 ÷ 30)VDC - Khoảng cách phát hện ≤ 15mm - Tần số ≤ 800Hz
	Mô đun đồng hồ Ampe mét	Bộ	3	Dùng đo dòng điện	Dòng điện ≥ 5 ÷ 100A
	Mô đun đồng hồ Von mét	Bộ	3	Dùng đo điện áp	Điện áp ≥ 300V
	Mô đun đèn báo	Bộ	3	Dùng để báo trạng thái mạch điện	- Điện áp 220V - Gồm các loại đèn báo màu đỏ, xanh, vàng
	Mô đun nút nhấn	Bộ	3	Dùng làm thiết bị đóng cắt khi mở máy, dừng máy, dừng khẩn cấp	Dòng điện ≥ 5A
	Mô đun nút dừng khẩn cấp	Bộ	1		
	Mô đun bộ nguồn DC	Bộ	1	Dùng để cấp nguồn một chiều	- Dòng điện ≥ 5A - Điện áp (3 ÷ 60) VDC
	Mô đun rơ le bảo vệ thứ tự pha	Bộ	1	Dùng làm thiết bị đóng cắt, bảo vệ mất pha, thứ tự pha	- Dòng điện ≥ 5A - Điện áp 250VAC

TT	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 rơ le thời gian	Bộ	3	Dùng làm thiết bị đóng cắt, điều khiển theo thời gian	- Điện áp 220V - Thời gian trễ t ≥ 5s
	Mô đun rơ le trung gian gian	Bộ	3	Dùng làm thiết bị đóng cắt trong mạch điều khiển	- Dòng điện ≥ 5A - Điện áp 250VAC
	Mô đun rơ le bảo vệ dòng điện	Bộ	1	Dùng làm thiết bị bảo vệ quá dòng	- Dòng định mức ≥ 5A - Nguồn cung cấp: (198 ÷ 265) VAC
	Mô đun rơ le bảo vệ điện áp	Bộ	1	Dùng làm thiết bị bảo vệ điện áp thấp, quá áp	- Dải bảo vệ: Thấp áp (55 ÷ 95)% của nguồn cấp - Quá áp: (105 ÷ 125)% của nguồn cấp
5	Động cơ điện 1 pha	Chiếc	6	Dùng để làm phụ tải cho các mạch điều khiển động cơ	Công suất ≥ 0,35 kW
6	Động cơ điện 3 pha roto lồng sóc	Chiếc	6		- Loại 1 cấp, 2 cấp tốc độ - Công suất ≥ 0,75 kW
7	Động cơ điện 3 pha roto dây quấn	Chiếc	3		Công suất ≥ 0,75 kW
8	Mô hình tủ điều khiển máy công cụ	Bộ	1	Dùng để lắp đặt, vận hành, bảo trì mạch điện máy công cụ	Loại thông dụng trên thị trường
9	Mô hình cầu trục	Bộ	2	Dùng để lắp đặt, vận hành, sửa chữa mạch điện của cầu trục	Loại thông dụng trên thị trường
10	Mô hình thang máy	Bộ	2	Dùng để lắp đặt, vận hành, sửa chữa mạch điện thang máy	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Mô hình trạm bơm	Bộ	2	Dùng để lắp đặt, vận hành, sửa chữa mạch điện trạm bơm	Loại thông dụng trên thị trường
12	Mô hình trang bị điện máy công cụ	Bộ	1	Dùng để lắp đặt, vận hành, phân tích sự cố, sửa chữa, bảo trì hệ thống trang bị điện máy công cụ	Đủ chủng loại thông dụng trên thị trường
13	Tủ đựng dụng cụ, tài liệu	Chiếc	2	Dùng để bảo quản dụng cụ, thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
14	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	9	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm cắt dây	Chiếc	1		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm tuốt dây	Chiếc	1		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	1		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm bằng	Chiếc	1		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm ép cốt	Chiếc	1		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm mỏ vịt	Chiếc	1		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Tô vít các loại	Bộ	1		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Bút thử điện	Chiếc	1		- Điện áp phát hiện (50 ÷ 1000)VAC - Tần số ≥ 50 HZ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước cuộn	Chiếc	1		Dài ≥ 5m
	Thước thăng bằng	Chiếc	1		Dài ≥ 0,2 m
15	Máy khoan cầm tay	Chiếc	1	Dùng để khoan, khoét trong quá trình lắp đặt thiết bị	Công suất ≥ 450W
16	Máy cắt cầm tay	Chiếc	1	Dùng để gia công chi tiết	Công suất ≥ 450W
17	Mỏ hàn	Chiếc	1	Dùng để hàn nối	Công suất ≥ 60W
18	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	9	Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Ampe kìm	Chiếc	1		Dòng điện ≤ 400A
	Mê gôm mét	Chiếc	1		Điện áp ≥ 500 V
	Đồng hồ chỉ thị pha	Chiếc	1		- Điện áp làm việc (110 ÷ 600)V AC - Tần số hiệu ứng: 50/60Hz; > 500V
	Teromet	Chiếc	1		- Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực - Phạm vi đo ≥ 1200Ω
19	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	3	Dùng để thực hành gia công, lắp đặt cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	1		Trọng lượng: ≥ 0,2 kg
	Búa cao su	Chiếc	1		Đường kính đầu búa ≥ 40mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ dũa	Bộ	1		Chiều dài ≥ 200mm
	Cưa sắt	Chiếc	1		- Dài: (250 ÷ 400) mm - Rộng: (20 ÷ 25) mm
	Bộ tuyp	Bộ	1		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ cờ lê	Bộ	1		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ lục lăng	Bộ	1		Các loại từ (1.5 ÷ 10)mm
20	Bộ dụng cụ đo lường cơ khí	Bộ	3	Dùng để thực hành đo kiểm tra chi tiết cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước cặp	Chiếc	1		Khoảng đo (0 ÷ 150) mm sai số 0,1mm
	Panme	Chiếc	1		Khoảng đo (0 ÷ 25) mm sai số 0,01mm
	Thước lá	Chiếc	1		Dài ≥ 0,3 m

3.7. Phòng thực hành máy điện

TT	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	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu	Bộ	1		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens; - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800mm
3	Động cơ 1 chiều	Chiếc	3	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành, sửa chữa	Công suất ≥ 0,25 kW
4	Máy biến áp tự ngẫu	Chiếc	3	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành, sửa chữa	- Công suất S = 350VA; - Điện áp U_1 = 220V; - Điện áp U_2 = 0 ÷ 100V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Máy phát điện xoay chiều 1 pha	Chiếc	1	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành, sửa chữa	Công suất ≥ 1,5kVA
6	Máy phát điện xoay chiều 3 pha	Chiếc	1	Dùng để lắp đặt, vận hành, máy phát điện 3 pha	Công suất S ≥ 3kVA
7	Động cơ điện 1 pha	Chiếc	9	Dùng để lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng động cơ 1 pha	Công suất ≥ 0,37kW
8	Động cơ không đồng bộ 3 pha	Chiếc	9	Dùng để lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng động cơ KĐB 3 pha	Công suất ≥ 0,75 kW
9	Động cơ không đồng bộ 3 pha rô to dây quấn	Chiếc	3	Dùng để lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng động cơ KĐB 3 pha rô to dây quấn	Công suất ≥ 0,75 kW
10	Động cơ đồng bộ 3 pha	Chiếc	3	Dùng để lắp đặt vận hành bảo dưỡng động cơ đồng bộ 3 pha	- Công suất ≥ 1kW - Điện áp 220/380V
11	Bàn thực hành	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình thực hành quấn dây máy điện	Kích thước mặt bàn ≥ (1000 x 1500 x 800) mm
12	Đồng hồ đo tốc độ vòng quay	Chiếc	6	Dùng kiểm tra tốc độ động cơ	- Dải đo (100 ÷ 3000) v/p - Độ chính xác ± 0,02
13	Tủ sấy	Chiếc	1	Dùng để sấy động cơ sau khi sơn nhằm tăng cấp cách điện cho động cơ	- Công suất ≥ 4,5kW - Dải nhiệt độ sấy ≤ 150^0C
14	Máy quấn dây	Chiếc	3	Dùng để quấn khung dây máy điện	- Tốc độ động cơ: 3000 v/p - Bước rải vô cấp: 10 mm - Hành trình rải: 100 mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Thiết bị kiểm tra chịu tải máy biến áp	Bộ	3	Dùng trong quá trình thí nghiệm máy biến áp	- Điện áp đầu ra: ≥ 20V - Công suất: ≥ 180W - Nguồn điện: 220VAC ± 10%, - Tần số 50Hz - Dòng điện đầu ra: ≥ 1A - Dải đo điện trở: (0,3 ÷ 40)Ω; (20 ÷ 100)Ω
16	Máy đo tỷ số máy biến áp	Bộ	3	Dùng trong quá trình thực hành	- Dải đo tỷ số biến áp: (0,8 ÷ 15) - Điện áp thử nghiệm: 8VAC; 40VAC; 100VAC
17	Lõi thép máy biến áp	Bộ	18	Dùng để quấn máy biến áp	Công suất S ≥ 100VA
18	Phôi động cơ điện 1 pha	Chiếc	9	Dùng để thực hành tính toán, quấn dây động cơ 1 pha	- Công suất ≥ 0,37 kW - Số rãnh ≥ 16 rãnh
19	Phôi động cơ không đồng bộ 3 pha	Chiếc	9	Dùng để thực hành tính toán, quấn dây stato, roto động cơ 3 pha	- Công suất ≥ 1 kW - Số rãnh ≥ 24 rãnh
20	Phôi động cơ vạn năng	Chiếc	9	Dùng để thực hành tính toán, quấn dây stato; động cơ vạn năng	- Công suất ≥ 0,37 kW - Số rãnh ≥ 12 rãnh; - Phiến góp ≥ 12
21	Phôi máy phát điện xoay chiều và 1 chiều	Chiếc	9	Dùng để tính toán, quấn dây máy phát dựa trên lõi thép có sẵn	- Công suất ≥ 0,37 kW - Số rãnh ≥ 12 rãnh - Phiến góp ≥ 12
22	Tủ đựng dụng cụ, tài liệu	Chiếc	2	Dùng để bảo quản dụng cụ, thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
23	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm cắt dây	Chiếc	1		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm tuốt dây	Chiếc	1		
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	1		
	Kìm bằng	Chiếc	1		
	Kìm ép cốt	Chiếc	1		
	Kìm mỏ vịt	Chiếc	1		
	Tô vít các loại	Bộ	1		
	Bút thử điện	Chiếc	1		- Điện áp phát hiện (50 ÷ 1000)VAC - Tần số ≥ 50 HZ
	Thước cuộn	Chiếc	1		Dài ≥ 5m
	Thước thăng bằng	Chiếc	1		Dài ≥ 0,2 m
24	Máy khoan cầm tay	Chiếc	1	Dùng để khoan, khoét trong quá trình lắp đặt thiết bị	Công suất ≥ 450W
25	Máy cắt cầm tay	Chiếc	1	Dùng để gia công chi tiết	Công suất ≥ 450W
26	Mỏ hàn	Chiếc	1	Dùng để hàn nối	Công suất ≥ 60W
27	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	9	Dùng để thực hành đo lường điện	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Ampe kìm	Chiếc	1		Dòng điện ≤ 400A

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mê gôm mét	Chiếc	1		Điện áp ≥ 500 V
	Đồng hồ chỉ thị pha	Chiếc	1		- Điện áp làm việc 110 ÷ 600VAC - Tần số hiệu ứng: 50/60Hz
	Rô nha	Chiếc	1		- Rô nha trong - Rô nha ngoài
	Tần số kế	Chiếc	1		Tần số = (0 ÷ 1) MHz
	Teromet	Chiếc	1		Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực
28	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	3	Dùng để thực hành gia công lắp đặt cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa nguội	Chiếc	1		Trọng lượng: ≥ 0,2 kg
	Búa cao su	Chiếc	1		Đường kính đầu búa ≥ 40mm
	Bộ dũa	Bộ	1		- Chiều dài ≥ 200mm
	Cưa sắt	Chiếc	1		- Dài: (250 ÷ 400) mm - Rộng: (20 ÷ 25) mm
	Bộ tuýp	Bộ	1		Các loại từ (8 ÷ 21) mm
	Bộ cờ lê	Bộ	1		Các loại từ (8 ÷ 21) mm
	Bộ lục lăng	Bộ	1		Các loại từ (1.5 ÷ 10) mm
	Vam tháo vòng bi 2 chấu	Chiếc	1		Đường kính làm việc ≥ (14 ÷ 38)mm
	Vam tháo vòng bi 3 chấu	Chiếc	1		Đường kính làm việc ≥ (14 ÷ 38)mm
	Ê tô	Chiếc	1		Kích thước hàm ê tô: ≥ 150mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
29	Bộ dụng cụ đo lường cơ khí	Bộ	3	Dùng để thực hành đo cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước lá	Chiếc	1		Dài ≥ 0,3 m
	Thước cặp	Chiếc	1		Khoảng đo (0 ÷ 150)mm sai số 0,1mm
	Panme	Chiếc	1		Khoảng đo (0 ÷ 25)mm sai số 0,01mm
30	Dao lồng dây	Chiếc	18	Dùng để vào dây máy điện	Loại thông dụng

3.8. Phòng thực hành lắp đặt điện

TT	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	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu	Bộ	1		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens; - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800mm
3	Máy mài hai đá	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất ≥ 0,5kW
4	Mô hình hệ thống cung cấp điện hạ thế	Bộ	1	Dùng để lắp đặt hệ thống cung cấp điện hạ thế	Loại thông dụng trên thị trường
5	Mô hình các thiết bị bảo vệ đóng cắt hạ thế	Bộ	3	Dùng để lắp đặt các thiết bị đóng cắt, bảo vệ trong lưới điện hạ thế	Mô hình thể hiện đầy đủ các thiết bị đóng cắt, bảo vệ và vị trí lắp đặt các thiết bị

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Mô hình trạm biến áp hạ thế (trạm treo)	Bộ	1	Dùng để lắp đặt trạm biến áp	Loại thông dụng trên thị trường
7	Mô hình chống sét	Bộ	1	Sử dụng cách lắp đặt hệ thống chống sét	Bao gồm đầy đủ các thiết bị chống sét khác nhau
8	Cabin lắp đặt điện	Bộ	6	Sử dụng rèn luyện các kỹ năng lắp đặt hệ thống điện ngầm, nổi	Thực hành được các bài tập về lắp đặt mạch điện ngầm và nổi
9	Bộ mẫu các mối nối dây cáp	Bộ	1	Dùng để giới thiệu các mối nối cáp và trình bày cách nối cáp	Gắn trên bảng phẳng, thể hiện trực quan
10	Tủ điện ATS	Bộ	3	Dùng để lắp đặt, vận hành, sửa chữa tủ điện ATS	Dòng điện ≥ 15A
11	Tủ điện phân phối	Chiếc	3	Dùng để lắp đặt, vận hành, sửa chữa tủ điện phân phối	Bao gồm 1 Áp tô mát tổng ≥ 100A và 4 Áp tô mát nhánh ≥ 50A và thiết bị đo lường…
12	Máy uốn thanh cái thủy lực	Bộ	1	Dùng để gia công thanh cái trong tủ điện	- Lực uốn ≤ 200 kN; - Độ dày thanh cái ≤ 12mm - Chiều rộng thanh cái ≤ 200mm - Áp suất ≤ 700 bar
13	Máy đo độ võng dây cáp (thực tập tại cơ sở sản xuất)	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra độ võng dây kéo	- Đo cao: (0 ÷ 999) m/ft - Độ phân giải 0,1m/ft

TT	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 thực hành nhà thông minh	Bộ	3	Dùng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Module đào tạo lắp đặt bộ chuyển đổi IR	Bộ	1		- Nguồn cấp: (100 ÷ 240) VAC - Tầm hoạt động: tối thiểu 5m - Góc quay: 360°
	Module đào tạo lắp đặt công tắc	Bộ	3		Công suất ≤ 2500W
	Module đào tạo lắp đặt công tắc (dimmer)	Bộ	1		- Nguồn cấp: (240 ÷ 250)VAC, 50Hz - Công suất tiêu thụ tổng ≤ 0,5W - Tải điện dung: ≥ 300W - Tải ≥ 25W
	Module đào tạo lắp đặt cảm biến nhiệt độ	Bộ	1		- Nguồn cấp: (110 ÷ 240)AVC, - Phạm vi nhiệt độ: (16 ÷ 32)˚C
	Module đào tạo lắp đặt bộ điều khiển trung tâm	Bộ	1		- Nguồn cấp: DC 5V 1A, AC/DC adapter - Khoảng cách truyền: ≥ 500m
	Module đào tạo lắp đặt van khóa gas tự động	Bộ	1		Nguồn cấp: 6V
	Module đào tạo lắp đặt cảm biến khói	Bộ	2		Nguồn cấp: DC 3V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Module đào tạo lắp đặt cảm biến khí gas	Bộ	1		Nguồn cấp: (100 ÷ 240) VAC
	Module đào tạo lắp đặt bộ chuyển đổi IR	Bộ	1		- Nguồn cấp: DC 3V - Tầm hoạt động: (5 ÷ 8)m
	Module đào tạo lắp đặt công tắc điều khiển rèm cửa	Bộ	1		- Nguồn cấp: (110 ÷ 240)AVC - Nguồn động cơ ≥ 125W
	Module đào tạo lắp đặt rèm cửa	Bộ	1		- Nguồn cấp: 220AVC - Công suất đầu ra ≤ 75W
	Module đào tạo lắp đặt khóa cửa thông minh	Bộ	1		- Nguồn cấp: DC 6V - Chế độ mở khóa: Khóa, mật khẩu, thẻ
	Module đào tạo lắp đặt cảm biến mở cửa	Bộ	1		- Nguồn cấp: DC 3V - Khoảng cách báo đóng/mở cửa: ≥ 20mm
	Module đào tạo lắp đặt cảm biến chuyển động	Bộ	2		Phạm vi phát hiện: tối thiểu (3,5 ÷ 4) m
	Module đào tạo lắp đặt chuông cửa	Bộ	1		- Nguồn cấp: (100 ÷ 240) VAC - Công suất: ≤ 2W
	Module đào tạo lắp đặt nút nhấn chuông	Bộ	1		Nguồn cấp: DC 3V
	Module đào tạo lắp đặt bộ khuếch đại tín hiệu	Bộ	1		- Nguồn cấp: (110 ÷ 240) AVC, 50/60Hz - Khoảng cách truyền: ≥ 500m

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Module đào tạo lắp đặt công tắc ngữ cảnh	Bộ	1		- Loại ăng ten bên trong - Nguồn cấp: DC 3V - Không gian hoạt động: ≥ 100 m
	Module đào tạo bóng đèn sợi đốt	Bộ	3		Loại thông dụng trên thị trường
	Module camera	Bộ	6		Độ phân giải ≥ 2,0 Megapixel
	Máy vi tính	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường
15	Mô hình điện mặt trời	Bộ	3	Dùng để lắp đặt, vận hành, bảo trì hệ thống năng lượng mặt trời	Công suất S ≥ 200VA
16	Mô hình điện gió	Bộ	3	Dùng để lắp đặt, vận hành, bảo trì hệ thống điện gió	Công suất ≥ 600VA
17	Tủ đựng dụng cụ, tài liệu	Chiếc	2	Dùng để bảo quản dụng cụ, thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
18	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm cắt dây	Chiếc	1	Sử dụng để cắt dây điện trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm tuốt dây	Chiếc	1	Sử dụng để tuốt dây điện trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm bằng	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm ép cốt	Chiếc	1	Sử dụng để ép đầu cốt dây điện trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm ép cốt thủy lực	Chiếc	1	Sử dụng để ép đầu cốt dây điện trong quá trình thực hành	- Áp lực: 8 tấn - Đầu bấm cốt: (16 ÷ 120) mm^2
	Kìm mỏ vịt	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Tô vít các loại	Bộ	1	Sử dụng đấu dây mạch điện, xiết ốc…	
	Bút thử điện	Chiếc	1	Sử dụng kiểm tra, thử điện	- Điện áp phát hiện (50 ÷ 1000)VAC; - Tần số ≥ 50 HZ
	Thước cuộn	Chiếc	1	Dùng để đo chiều dài trong quá trình thực hành	Dài ≥ 5m
	Thước thăng bằng	Chiếc	1	Dùng để kiểm tra thăng bằng chi tiết	Dài ≥ 0.2 m
19	Máy dò dây điện âm tường	Chiếc	3	Sử dụng cho quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
20	Máy khoan cầm tay	Chiếc	3	Dùng để khoan, khoét trong quá trình lắp đặt thiết bị	Công suất ≥ 450W
21	Máy cắt cầm tay	Chiếc	3	Dùng để gia công chi tiết	Công suất ≥ 450W
22	Mỏ hàn	Chiếc	3	Dùng để hàn nối	Công suất ≥ 60W

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
23	Khoan bê tông	Chiếc	3	Dùng trong quá trình trình thực hành lắp đặt	- Công suất ≥ 300W - Điện áp 220VAC
24	Máy bắt vít	Bộ	3		Công suất ≤ 300W
25	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	1	Dùng để đo, kiểm tra các thông số trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Ampe kìm	Chiếc	1	Dùng để đo dòng điện trong quá trình thực hành	Dòng điện ≤ 400A
	Mê gôm mét	Chiếc	1	Sử dụng để đo điện trở cách điện các thiết bị	Điện áp ≥ 500 V
	Đồng hồ chỉ thị pha	Chiếc	1	Sử dụng để xác định thứ tự pha	- Điện áp làm việc (110 ÷ 600)V AC - Tần số hiệu ứng: 50/60Hz; ≥ 500V
	Teromet	Chiếc	1	Sử dụng để đo điện trở đất	Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực, phạm vi đo ≥ 1200Ω
26	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	3		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình gia công một số chi tiết	Trọng lượng: ≥ 0,2 kg
	Búa cao su	Chiếc	1		Đường kính đầu búa ≥ 40mm
	Bộ dũa	Bộ	1		Chiều dài ≥ 200mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cưa sắt	Chiếc	1	Loại cầm tay thực hiện trong quá trình gia công một số chi tiết	- Dài: (250 ÷ 400) mm - Rộng: (20 ÷ 25) mm
	Bộ tuýp	Bộ	1	Sử dụng tháo, lắp thiết bị	Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ cờ lê	Bộ	1		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ lục lăng	Bộ	1		Các loại từ (1.5 ÷ 10)mm
	Vam 3 chấu	Chiếc	1		Dải vam: (50 ÷ 102)mm
	Ê tô	Chiếc	1	Dùng để gá lắp các chi tiết	Kích thước hàm ê tô: ≥ 150mm
	Thước lá	Chiếc	1	Sử dụng đo, vạch dấu	Dài ≥ 0,3 m
	Thước cặp	Chiếc	1	Kiểm tra các kích thước cần độ chính xác cao	Khoảng đo (0 ÷ 150)mm sai số 0,1mm
	Panme	Chiếc	1		Khoảng đo (0 ÷ 25) mm sai số 0,01mm
27	Bộ dụng cụ dùng cho lắp đặt đường dây, cáp	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt đường dây	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tời kéo dây	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Chân tó dựng cột	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Thang nhôm	Chiếc	1		- Chiều cao sử dụng: ≥ 150cm - Tải trọng thang: ≥ 100kg
	Kéo cắt sắt	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
28	Bộ đồ nghề thi công ống nhựa	Bộ	6	Sử dụng cho quá trình lắp đặt đường ống nổi PVC	
	Mỗi bộ bao gồm:				

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kéo cắt ống nhựa	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Máy sấy (máy khò ống)	Chiếc	1		- Điện áp 220V - Công suất ≤ 1000W
	Dao cắt ống	Chiếc	1		Đường kính cắt phù hợp với đường kính ống lắp đặt
	Lò xo uốn ống	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Dây mồi (dây dẫn hướng)	Chiếc	1		Chiều dài ≥ 5m
29	Bộ dụng cụ nghề xây dựng		6	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cuốc	Chiếc	1		Loại thông dụng có trên thị trường
	Xẻng	Chiếc	1		
	Xà beng	Chiếc	1		
	Xô	Chiếc	1		
30	Trang bị bảo hộ lao động ngành điện	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành Dùng để hướng dẫn sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dây đai an toàn	Chiếc	1		Theo tiêu chuẩn Việt Nam
	Sào cách điện	Chiếc	1		Điện áp cách điện ≥ 6kV
	Thảm cách điện	Chiếc	1		Điện áp cách điện ≥ 6kV
	Ủng cách điện	Đôi	1		Điện áp cách điện ≥ 6kV
	Găng tay cách điện	Đôi	1		Điện áp cách điện ≥ 6kV

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Guốc trèo cột	Đôi	1		Điện áp cách điện ≥ 6kV
	Mũ bảo hộ	Chiếc	1		Theo tiêu chuẩn Việt Nam
	Quần áo bảo hộ	Bộ	1		Chất liệu dày, thấm mồ hôi tốt, mặc dễ thao tác

3.9. Phòng thực hành tự động hóa

TT	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 bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu	Bộ	1		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800mm
3	Bộ thực hành PLC	Bộ	6	Sử dụng để thực hành lập trình PLC và kết nối	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun PLC	Bộ	1		- Điện áp 24VDC hoặc 220VAC - Đầu vào/ra: 24 DI/16 DO; 4AI/2AO
	Mô đun lập trình cỡ nhỏ	Bộ	1		- Điện áp 24VDC - Điện áp 230V AC
	Mô đun mở rộng đầu vào/ra số	Bộ	1		Số đầu vào/ra ≥ 4
	Mô đun mở rộng đầu vào/ra tương tự	Bộ	1		

TT	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 nguồn	Bộ	1	Dùng trong quá trình thực hành	Điện áp 24VDC hoặc 220VAC
5	Bộ cáp kết nối	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường
6	Bàn thực hành cảm biến	Bộ	6	Dùng để lắp đặt, kết nối các cảm biến trong các mạch cụ thể	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ nguồn thí nghiệm	Bộ	1		Dải điện áp (0 ÷ 30)VDC
	Cảm biến nhiệt trở	Bộ	1		Dải đo (200 ÷ 700)^{0}C
	Cặp nhiệt	Bộ	1		Dải đo (-100 ÷ 1400)^{0}C
	Cảm biến thu phát quang	Bộ	1		Dải đo (10 ÷ 30) VDC
	Cảm biến quang trở	Bộ	1		Dải đo (3,3 ÷ 5)VDC
	Cảm biến từ	Bộ	1		- Dải điện áp (0 ÷ 12)VDC; - Khoảng phát hiện (2 ÷ 12)mm
	Cảm biến điện dung	Bộ	1		- Dải điện áp (10 ÷ 30)VDC - Khoảng phát hiện (2 ÷ 20)mm
	Cảm biến khói	Bộ	1		Dùng pin 9V
	Cảm biến áp suất	Bộ	1		- Dải điện áp (8 ÷ 30) VDC; - Áp suất ≥ 1 bar
	Cảm biến hồng ngoại	Bộ	1		Phạm vi quan sát ≤ 4m

TT	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 siêu âm	Bộ	1		Khoảng cách phát hiện vật cản: ≥ 2 cm
	Cảm biến độ ẩm	Bộ	1		Dải đo độ ẩm (0 ÷ 99.9)%
7	Mô hình băng tải	Bộ	1	Dùng để thực hành kết nối với PLC để điều khiển băng tải	- Số băng ≥ 2 - Nguồn cấp: 1 pha 220VAC, 50Hz
8	Mô hình thang máy	Bộ	1	Dùng để thực hành kết nối với PLC để điều khiển thang máy	- Nguồn cấp: 1 pha 220VAC, 50Hz - Số tầng ≥ 3
9	Mô hình lò nhiệt	Bộ	1	Dùng để thực hành kết nối với PLC để điều khiển lò nhiệt	Công suất ≥ 1000W
10	Mô hình trộn hóa chất	Bộ	1	Sử dụng thực hành kết nối với PLC để điều khiển mô hình trộn hóa chất	- Số bình ≥ 2 - Dung tích bình ≥ 5 lít
11	Mô hình đèn giao thông	Bộ	1	Sử dụng thực hành kết nối với PLC để điều khiển mô hình đèn giao thông	Nguồn cấp: 1 pha 220VAC, 50Hz
12	Mô hình phân loại sản phẩm	Bộ	1	Sử dụng thực hành kết nối với PLC phân loại sản phẩm	Nguồn cấp: 1 pha 220VAC, 50Hz
13	Kít thực hành vi điều khiển	Bộ	6	Sử dụng lập trình, kết nối và điều khiển các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
14	Mô hình cánh tay robot	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại ≥ 3 bậc tự do

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Đầu dò logic	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình thực hành đo kiểm tra các mạch LOGIC	- Tần suất vào ≤ 17 MHz - Cổng đo logic: Logic 1 (đèn LED màu đỏ) (+2,3)V Logic 0 (đèn LED màu xanh) (+0,8)V ± 0,2 V_{CC} - Đầu vào bảo vệ quá áp (quá tải): ± 220V DC/AC 15 sec
16	Máy hiện sóng	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Dải tần ≤ 40MHz - Hiển thị 2 kênh
17	Mô hình truyền thông	Bộ	6	Sử dụng để quan sát các khối chức năng, phương thức truyền thông	Loại thông dụng trên thị trường (loại có dây và không dây)
18	Mô hình khởi động mềm động cơ	Bộ	6	Dùng để lắp đặt mạch điều khiển động cơ xoay chiều 3 pha qua khởi động mềm	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bộ nguồn chuẩn AC	Bộ	1		Điện áp ≥ 220V
	Mô đun khởi động mềm	Bộ	1		Công suất ≥ 0,75kW
	Mô đun aptomat	Bộ	1		Dòng điện ≥ 30A
	Mô đun nút bấm	Bộ	1		Dòng điện ≥ 5A
	Mô đun đồng hồ đo tốc độ và dòng điện động cơ	Bộ	1		Dòng điện ≥ 10A

TT	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 đồng hồ đo điện áp	Bộ	1		Điện áp ≥ 400V
	Mô đun khởi động từ	Bộ	1		Dòng điện ≥ 22A
	Mô đun động cơ	Bộ	1		Công suất ≥ 0,75kw
19	Mô hình điều khiển động cơ servo	Bộ	3	Sử dụng lập trình, kết nối và điều khiển các thiết bị	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ nguồn chuyên dụng	Bộ	1		Dòng điện ≥ 5A
	Mô đun bộ điều khiển động cơ servo	Bộ	1		
	Mô đun động cơ servo	Bộ	1		Công suất ≥ 50w
	Cáp kết nối máy tính	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Mô đun aptomat	Bộ	1		Dòng điện ≥ 20A
	Mô đun nút bấm	Bộ	1		Dòng điện ≤ 5A
	Mô đun contactor	Bộ	1		Dòng điện ≥ 22A
	Mô đun rơle trung gian	Bộ	1		Dòng điện ≤ 5A
20	Mô hình thực hành biến tần	Bộ	3	Sử dụng lập trình, kết nối và điều khiển các thiết bị	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Biến tần 3 pha	Bộ	1		Công suất ≥ 0,75kW
	Aptomat 3 pha	Chiếc	1		Dòng điện ≥ 30A

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đèn báo	Chiếc	3		Điện áp 220V
	Bộ nút nhấn	Bộ	1		Gồm 7 nút nhấn loại tự giữ
	Chuyển mạch 3 vị trí	Chiếc	1		Dòng điện ≥ 5A
	Triết áp điều chỉnh	Chiếc	1		Trở kháng ≥ 4,7K
	Động cơ KĐB 3 pha	Bộ	1		Công suất ≥ 0,55kW
21	Bộ thí nghiệm điện - khí nén	Bộ	6	Sử dụng để hướng dẫn thực hành điện khí nén	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy nén khí	Chiếc	1		- Công suất ≥ 1 kw - Bình chứa ≥ 20 Mbar
	Bộ lọc khí	Bộ	1		- Dải áp làm việc từ 0 ÷ 5 Mpa - Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm
	Van đảo chiều 3/2 tác động tay gạt	Chiếc	1		- Dải áp làm việc 0 ÷ 1Mpa - Lưu lượng ≥ 0,5 lít/phút - Công suất ≥ 4W - Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm
	Van 3/2 thường mở tác động đơn bằng khí nén	Chiếc	1		
	Van tiết lưu 1 chiều	Chiếc	1		
	Van xả khí nhanh	Chiếc	1		
	Van điều chỉnh áp suất	Chiếc	1		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van đảo chiều 5/2 tác động kép điều khiển bằng khí nén	Chiếc	1		
	Van đảo chiều 4/2 tác động kép điều khiển bằng khí nén	Chiếc	1		
	Van đảo chiều 4/3 tác động khí	Chiếc	1		
	Van đảo chiều 2/2 tác động đơn bằng nút bấm	Chiếc	1		
	Van đảo chiều 5/2 tác động đơn điều khiển bằng khí nén	Chiếc	1		
	Van đảo chiều 4/2 tác động đơn điều khiển bằng khí nén	Chiếc	1		
	Van đảo chiều 2/2 tác động đơn bằng khí nén	Chiếc	1		
	Xi lanh kép	Chiếc	1		Dải áp làm việc ≥ 0,15Mpa
	Xi lanh quay	Chiếc	1		
	Xi lanh đơn	Chiếc	1		
	Bộ chia khí	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Lưu lượng ≥ 0,5 lít/phút - Số đầu nối ≥ 6 - Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ nối chữ T	Bộ	6		Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ F4
	Bộ tạo chân không	Bộ	1		Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm
	Đèn báo khí	Chiếc	6		Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm
	Van tiết lưu 1 chiều điều khiển bằng điện từ	Chiếc	1	Sử dụng lắp đặt vận hành các loại thiết bị điện - khí nén trong quá trình thực hành	- Dải áp làm việc (0 ÷ 1)Mpa - Lưu lượng ≥ 0,5 lít/phút - Điện áp làm việc 24VDC - Công suất ≥ 4W - Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm
	Van đảo chiều 3/2 tác động đơn điều khiển bằng điện từ	Chiếc	1		
	Van đảo chiều 3/2 tác động kép điều khiển bằng điện từ	Chiếc	1		
	Van đảo chiều 5/2 tác động đơn điều khiển bằng điện từ có phụ khí	Chiếc	1		
	Van đảo chiều 5/3 tác động kép điều khiển bằng điện từ có phụ khí	Chiếc	1		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van Logic AND	Chiếc	1		- Dải áp làm việc (0 ÷ 1)Mpa - Lưu lượng ≥ 0,3 lít/phút - Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm
	Van Logic OR	Chiếc	1		
	Xi lanh hành trình tác động kép	Chiếc	1		- Dải áp làm việc ≥ 0,15Mpa - Hành trình của pít tông ≥ 400mm; - Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm
	Xi lanh hành trình tác động đơn	Chiếc	1		
	Xi lanh băng đai (Xi lanh trượt)	Chiếc	1		
	Xi lanh quay (Động cơ khí nén)	Chiếc	1		- Dải áp làm việc ≥ 0,15 Mpa - Có kích thước ≥ 50 x 100mm - Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm
	Rơ le tác động muộn	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Rơ le áp suất điện	Chiếc	1		
	Rơ le áp suất	Chiếc	1		- Dải áp làm việc (0 ÷ 1)Mpa - Dòng điện cho phép ≥ 3A - Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm

TT	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 từ	Chiếc	1	Dùng để làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình	- Điện áp làm việc: (12 ÷ 24)VDC - Dòng điện ≥ 150Ma - Sử dụng gắn trên thân xi lanh
	Cảm biến hồng ngoại	Chiếc	1		- Điện áp làm việc: 24VDC - Dòng điện ≥ 150mA - Khoảng cách phát hiện trong khoảng (0 ÷ 300)mm
	Cảm biến tiệm cận loại điện cảm	Chiếc	1		- Điện áp làm việc: 24VDC - Dòng điện ≥ 150mA - Khoảng cách phát hiện trong khoảng 0 ÷ 15mm
	Công tắc hành trình có bánh xe	Chiếc	1		Dòng điện ≥ 5A
	Bộ nút bấm 3 vị trí tác động kép	Bộ	1		
	Nguồn 24VDC	Bộ	1		- Điện áp đầu vào: 220VAC - Điện áp đầu ra 24VDC
	Cữ chặn con lăn điện	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
22	Bộ thí nghiệm điện - thủy lực	Bộ	6	Dùng để lắp đặt vận hành các loại thiết bị thủy lực trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Xi lanh đơn	Chiếc	1		
	Xi lanh quay	Chiếc	1		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van đảo chiều 3/2 tác động bằng tay gạt	Chiếc	1		
	Van 3/2 thường mở tác động 1 phía bằng nút bấm	Chiếc	1		
	Van tiết lưu 1 chiều	Chiếc	1		
	Van điều chỉnh áp suất	Chiếc	1		
	Van đảo chiều 5/2 tác động cơ khí	Chiếc	1		
	Van đảo chiều 4/2 tác động khí	Chiếc	1		
	Van đảo chiều 4/3 tác động khí	Chiếc	1		
	Van đảo chiều 2/2 tác động bằng nút bấm	Chiếc	1		
	Động cơ thủy lực	Chiếc	1		
	Bộ chia thủy lực	Chiếc	3		
	Đèn báo thủy lực	Chiếc	3		
	Máy nén thủy lực	Chiếc	1	Sử dụng để thực hiện trong quá trình thực hành	- Động cơ điện công suất: ≥ 0,75kW - Lưu lượng làm việc ≤ 1,6 lít/phút; - Bình chứa ≥ 0,8 lít

TT	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 đồng hồ đo áp, đo mức, đo nhiệt độ - Áp suất làm việc: (0 ÷ 100) kgf/cm^2
	Động cơ thủy lực	Chiếc	1	Tạo tuần hoàn cho nước	- Kiểu mô tơ hộp số tích hợp - Lưu lượng ≥ 20 cm^3 - Quay theo hai chiều - Dải áp làm việc (0 ÷ 210)kgf/cm^2
	Xi lanh hành trình kép	Chiếc	1	Sử dụng để làm cơ cấu chấp hành trên mô hình	- Hành trình ≥ 200mm - Dải áp làm việc 0 ÷ 315 kgf/cm^2
	Van tiết lưu 1 chiều điều khiển bằng điện từ	Chiếc	1	Sử dụng để làm phần tử xử lý tín hiệu trên mô hình	- Lưu lượng tối thiểu 12 l/phút - Áp suất ngược 0,5kgf/cm^2 - Dải áp làm việc (0 ÷ 160) kgf/cm^2
	Van xả áp	Chiếc	1	Sử dụng để giảm áp suất	- Lưu lượng ≥ 35 l/phút - Dải áp làm việc (0 ÷ 210) kgf/cm^2
	Van ngắt áp suất	Chiếc	1	Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình	- Lưu lượng ≥ 35 l/phút - Dải áp làm việc (0 ÷ 315) kgf/cm^2
	Van thu hồi áp 3 cửa	Chiếc	1		- Lưu lượng: 35 lít/phút - Dải áp làm việc (0 ÷ 315) kgf/cm^2
	Van đảo chiều 3/2 tác động đơn điều khiển bằng điện từ	Chiếc	1	Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình	- Công suất 12W - Dải áp làm việc (0 ÷ 315) kgf/cm^2

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van đảo chiều 4/2 tác động đơn điều khiển bằng điện từ	Chiếc	1	Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình	
	Van đảo chiều 4/3 tác động đơn điều khiển bằng điện từ	Chiếc	1	Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình	
	Van đảo chiều 4/2 tác động kép điều khiển bằng điện từ	Chiếc	1	Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình	
	Van đảo chiều 4/3 tác động kép điều khiển bằng điện từ	Chiếc	1	Sử dụng để làm phần tử điều khiển trên mô hình	
	Đồng hồ áp suất	Chiếc	1	Hiển thị thông số áp suất	- Độ chính xác: 1,6% - Áp suất làm việc trong khoảng: (0 ÷ 250) bar
	Công tắc hành trình có bánh xe	Chiếc	3	Dùng làm phần tử tín hiệu vào trên mô hình	Dòng điện ≥ 5A
23	Máy mài hai đá	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất ≥ 0,5kW
24	Tủ đựng dụng cụ, tài liệu	Chiếc	2	Dùng để bảo quản dụng cụ, thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
25	Tủ sắt	Chiếc	2	Dùng để chứa thiết bị, dụng cụ	Loại thông dụng trên thị trường
26	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm:				

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm cắt dây	Chiếc	1	Sử dụng để cắt dây điện trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm tuốt dây	Chiếc	1	Sử dụng để tuốt dây điện trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm bằng	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm ép cốt	Chiếc	1	Sử dụng để ép đầu cốt dây điện trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm mỏ vịt	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Tô vít các loại	Bộ	1	Sử dụng đấu dây mạch điện, xiết ốc…	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Bút thử điện	Chiếc	1	Sử dụng kiểm tra, thử điện	- Điện áp phát hiện (50 ÷ 1000)VAC - Tần số ≥ 50 HZ
	Thước cuộn	Chiếc	1	Dùng để đo chiều dài trong quá trình thực hành	Dài ≥ 5m
	Thước thăng bằng	Chiếc	1	Dùng để kiểm tra thăng bằng chi tiết	Dài ≥ 0,2 m
27	Kìm bấm dây mạng RJ45 - RJ11	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
28	Máy khoan cầm tay	Chiếc	1	Dùng để khoan, khoét trong quá trình lắp đặt thiết bị	Công suất ≥ 450W

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
29	Máy cắt cầm tay	Chiếc	1	Dùng để gia công chi tiết	Công suất ≥ 450W
30	Mỏ hàn	Chiếc	1	Dùng để hàn nối	Công suất ≥ 60W
31	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	1	Dùng để đo, kiểm tra các thông số trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Ampe kìm	Chiếc	1	Sử dụng để đo dòng điện trong quá trình thực hành	Dòng điện ≤ 400A
	Mê gôm mét	Chiếc	1	Sử dụng để đo điện trở cách điện các thiết bị	Điện áp ≥ 500 V
	Đồng hồ chỉ thị pha	Chiếc	1	Sử dụng để xác định thứ tự pha	- Điện áp làm việc (110 ÷ 600)V AC - Tần số hiệu ứng: 50/60Hz; ≥ 500V
	Teromet	Chiếc	1	Sử dụng để đo điện trở đất	Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực, phạm vi đo ≥ 1200Ω
32	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình gia công một số chi tiết	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	1		Trọng lượng ≥ 0,2 kg
	Búa cao su	Chiếc	1		Đường kính đầu búa ≥ 40mm
	Bộ dũa	Bộ	1		Chiều dài ≥ 200mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Dao cắt ống khí nén	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Cưa sắt	Chiếc	1	Loại cầm tay thực hiện trong quá trình gia công một số chi tiết	- Dài: (250 ÷ 400) mm - Rộng: (20 ÷ 25) mm
	Bộ tuýp	Bộ	1	Sử dụng tháo, lắp thiết bị	Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ cờ lê	Bộ	1		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ lục lăng	Bộ	1		Các loại từ (1.5 ÷ 10)mm
33	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình lắp đặt	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước lá	Chiếc	1		Dài ≥ 0,3 m
	Thước cặp	Chiếc	1		Khoảng đo (0 ÷ 150) mm sai số 0,1mm
	Panme	Chiếc	1		Khoảng đo (0 ÷ 25)mm sai số 0,01mm
34	Phần mềm PLC, vi điều khiển, biến tần…	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình giảng dạy	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
35	Phần mềm thiết kế, mô phỏng hệ thống khí nén, điện khí nén	Bộ	1		

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

Phụ lục 3a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGHỀ: ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP

(Ban hành kèm theo Thông tư số 26/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25/12/2019 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên nghề: Điện tử công nghiệp

Mã nghề: 50510345

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2019

MỤC LỤC

NỘI DUNG 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 kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

3.3. Phòng ngoại ngữ

3.4. Phòng thực hành điện tử cơ bản.

3.5. Phòng thực hành thiết kế và chế tạo mạch in.

3.6. Phòng thực hành điện tử tương tự.

3.7. Phòng thực hành điện tử số.

3.8. Phòng thực hành tự động hóa

3.9. Phòng thực hành cơ khí.

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Điện tử công nghiệp 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 nghề Điện tử công nghiệp trình độ trung cấp.

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của nghề Điện tử công nghiệp trình độ trung cấp.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Điện tử công nghiệp 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 nghề Điện tử công nghiệp 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 phục vụ hoạt động dạy và học nghề Điện tử công nghiệp 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.

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo nghề Điện tử công nghiệp trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng thực hành máy vi tính

(3) Phòng ngoại ngữ

(4) Phòng thực hành điện tử cơ bản.

(5) Phòng thực hành thiết kế và chế tạo mạch in.

(6) Phòng thực hành điện tử tương tự.

(7) Phòng thực hành điện tử số.

(8) Phòng thực hành tự động hóa.

(9) Phòng thực hành cơ khí

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

Phòng học kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học các nội dung lý thuyết và những nội dung thực hành đơn giản của các môn học, mô đun, tín chỉ của nghề. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 học sinh.

(2) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để 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). Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(3) Phòng ngoại ngữ

Phòng ngoại ngữ là phòng dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng được trang bị các thiết bị hiển thị hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm và các loại học liệu 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.

(4) Phòng điện tử cơ bản

Dùng để học lý thuyết và thực hành các nội dung: An toàn lao động; an toàn điện; vệ sinh môi trường; phân tích, lắp ráp các mạch điện tử cơ bản; lắp đặt, kiểm tra sửa chữa các hệ thống đo lường điện - điện tử và bồi dưỡng nâng cao trình độ toàn diện cho người học. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(5) Phòng thiết kế và chế tạo mạch in

Dùng để học lý thuyết và thực hành các nội dung về các phần mềm thiết kế và chế tạo mạch in cho các nhiệm vụ lắp ráp các mạch điện tử của các nhiệm vụ khác trong nội dung đào tạo. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(6) Phòng điện tử tương tự

Dùng để học lý thuyết và thực hành các nội dung chế tạo, lắp ráp các mạch điện tử cơ bản; lắp đặt, kiểm tra sửa chữa các bảng mạch điện tử công nghiệp, các bộ biến đổi điện tử công suất. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(7) Phòng điện tử số

Dùng để học lý thuyết và thực hành các nội dung về kỹ thuật số, kỹ thuật vi xử lý, vi điều khiển. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(8) Phòng tự động hóa

Dùng để học lý thuyết và thực hành các nội dung về: kỹ thuật cảm biến, PLC, biến tần, động cơ, điều khiển khí nén. Đồng thời dùng để học lý thuyết và thực hành các nội dung về điều khiển máy điện, các hệ thống đóng cắt và bảo vệ; lắp đặt, kiểm tra sửa chữa các thiết bị, hệ thống bảo vệ, điều khiển thiết bị công nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(9) Phòng cơ khí

Dùng để học lý thuyết và thực hành nguội cơ bản, gò các chi tiết đơn giản, giúp người học tiếp cận và sử dụng các thiết bị, dụng cụ cơ khí. 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 kỹ thuật cơ sở

TT	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	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

TT	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	Sử dụng 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 ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
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 (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint) - Cài được cho 19 máy tính

TT	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 tại thời điểm mua sắm
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 tại thời điểm mua sắm
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng

3.3. Phòng ngoại ngữ

TT	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	1	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	1		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	1		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	1	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
6	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để cài 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

3.4. Phòng thực hành điện tử cơ bản

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**	Bộ	09		
	Mỗi bộ trang bị đồng bộ:				
	Nguồn một chiều vô cấp	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành các bài tập đo lường*	*Dải điện áp ra: (0 ÷ 30) V* *Dòng điện: ≥ 2 A* *Bảo vệ quá dòng*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Nguồn một chiều đối xứng	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành các bài tập đo lường*	*Điện áp ra: ± 5 V, ±12V; ±15 V* *Dòng điện: ≥ 2 A* *Bảo vệ quá dòng*
	Nguồn xoay chiều	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành các bài tập đo lường*	*Điện áp ra: ≥ 50 V* *Dòng điện ra: ≥ 1 A* *Có bảo vệ quá dòng*
	Máy hiện sóng	*Bộ*	*01*	*Sử dụng trong quá trình hướng dẫn sử dụng và thực hành đo lường*	*Băng thông: 100 Mhz* *Số kênh: 2 kênh* *Tốc độ lấy mẫu: 2 GS/s* *- Phụ kiện gồm: Dây nguồn, hướng dẫn sử dụng, đầu đo*
	Máy phát xung	*Bộ*	*01*	*Dùng phát tín hiệu phục vụ kiểm tra tham số mạch và đo tần số*	*Dải tần: 0.05 Hz ÷ 5 MHz* *Phát tần đa chức năng* *Phụ kiện đồng bộ: Dây nguồn, cáp dẫn tín hiệu…*
2	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để phục vụ giáo viên giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
4	Bộ thực hành mạch điện tử cơ bản	Bộ	09	Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điện tử theo chương trình.	Bao gồm Panen để lắp ráp và các chủng loại: Đi ốt, ZD, VD BJT, FET R, VR, L, C, biến áp dao động trung tần
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*Điện áp ra:(0 ÷ 24)V, điều chỉnh vô cấp, dòng điện ra: ≥ 1A*

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 mạch khuếch đại dùng BJT cơ bản	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch khuếch đại dùng BJT*	*Bao gồm: Khuếch đại dùng BJT mắc CE, CB, CC, catcot, dalington. Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mô đun mạch khuếch đại dùng FET cơ bản	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch khuếch đại dùng FET*	*Bao gồm: Khuếch đại dùng FET mắc CS, CG, CD, catcot, dalington. Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mô đun khuếch đại công suất âm tần	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch KĐCS đơn, đẩy kéo dùng BJT, FET và KĐCS âm tần dùng IC*	*Công suất ra: ≤ 50 W*
	Mô đun mạch dao động	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa*	*Mạch dao động sin Mạch dao động không sin. Tần số: ≤ 1 MHz*
	Mô đun mạch ổn áp	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa mạch ổn áp một chiều*	*Bao gồm các mạch ổn áp một chiều: Kiểu tham số (dùng ZD), bù, xung, dùng IC ổn áp*
5	Bộ linh kiện mẫu	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mẫu linh kiện thụ động	*Bộ*	*01*	*Dùng để làm vật mẫu cho học sinh quan sát, thực hành đọc, đo giá trị...*	*Gồm các linh kiện R, L, C với các giá trị theo tiêu chuẩn mẫu và Thạch anh*
	Mẫu linh kiện bán dẫn	*Bộ*	*01*	*Dùng để làm vật mẫu cho học sinh quan sát, thực hành đọc, đo giá trị, xác định cực tính...*	*Gồm các linh kiện bán dẫn như điốt, transistor, triac, diac, SCR... (Linh kiện thường và linh kiện 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
	Mẫu linh kiện quang điện tử	*Bộ*	*01*	*Dùng để vật mẫu cho học sinh quan sát, đọc đo giá trị, xác định cực tính...*	*Gồm các linh kiện: Quang trở, Điot quang, Phototransistor...*
6	Mô đun tải	Bộ	06	Dùng trong quá trình thực hành đo lường	Tải R, L, C, tải hỗn hợp R-L, R-C, R-L-C
7	Bộ dụng cụ đo lường điện - điện tử	Bộ	09		
	Mỗi bộ gồm:				
	Đồng hồ vạn năng chỉ thị kim	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường, đo các thông số trong quá trình thực hành*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*
	Đồng hồ vạn năng chỉ thị số	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường, đo các thông số trong quá trình thực hành*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*
	Đồng hồ đo cách điện	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo điện trở cách điện, điện trở đất*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*
	Đồng hồ đo tần số	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo tần số điện công nghiệp*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*
	Đồng hồ đo cosφ	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo hệ số công suất*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*
	Đồng hồ đo công suất chỉ thị điện cơ (Oát kế)	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn và thực hành đo công suất tiêu thụ của các loai tải công nghiệp*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*

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 tơ điện	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn và thực hành đo điện năng tiêu thụ của các loại tải công nghiệp*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*
	Am pe kìm	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*
	Máy đo R, L, C	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn và thực hành đo giá trị các linh kiện thụ động*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*
8	Bo mạch đa năng	Chiếc	18	Dùng cho sinh viên cắm các bài thực hành	Loại 840 điểm Kích thước: (16.5 x 5.5) cm
9	Mô hình thân người	Bộ	03	Dùng hướng dẫn và thực hành an toàn lao động, an toàn điện	Loại phổ thông trên thị trường
10	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	6	Dùng để hướng dẫn và thực hành sơ, cấp cứu người bị tai nạn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về dụng cụ cứu thương
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ kính có khóa bấm	*Chiếc*	*1*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*1*		
	Dụng cụ sơ cứu	*Bộ*	*1*		
11	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	6	Dùng để hướng dẫn và thực hành phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình chữa cháy CO_2	*Bình*	*1*		
	Dụng cụ chữa cháy	*Bộ*	*1*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thiết bị báo cháy	*Chiếc*	*1*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Chiếc*	*1*		
12	Bảo hộ lao động và an toàn điện	Bộ	19	Dùng để hướng dẫn và thực hành về bảo hộ lao động, an toàn điện	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về dụng cụ bảo hộ lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*1*		
	Giày bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*1*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Ủng cao su	*Đôi*	*1*		
	Mũ vải	*Chiếc*	*1*		
13	Bộ dụng cụ sửa chữa điện tử cầm tay	Bộ	18	Dùng để thực hành tháo, lắp, bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện, điện tử và thiết bị đo lường điện tử	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy hàn thiếc	*Bộ*	*01*		*Loại máy hàn - khò thông dụng tại thời điểm mua*
	Hút thiếc	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Tuốc nơ vít 2 cạnh và 4 cạnh	*Bộ*	*2*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		*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
	Kìm uốn dây (mỏ tròn)	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường, điện áp cách điện 600V*
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường (điện áp cho phép tối đa 600V)*
14	Các dụng cụ cách điện để tách nạn nhân ra khỏi nguồn điện	Bộ	9	Dùng để thực hành theo chuyên ngành	Theo đúng TCVN và tiêu chuẩn ngành
15	Các dụng cụ y tế cấp cứu thông thường	Bộ	9	Dùng để thực hành theo chuyên ngành	Theo đúng TCVN và tiêu chuẩn ngành
16	Các phần mềm trợ giúp cho đồ họa, vẽ kỹ thuật, vẽ mạch điện tử sử dụng phổ biến	Bộ	18	Dùng để nghiên cứu, học tập nâng cao theo chuyên ngành	Đảm bảo nội dung và trình độ thích hợp

3.5. Phòng thực hành thiết kế và chế tạo mạch in

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 phay mạch in	Bộ	06	Dùng để phay mạch in	- Kích thước tối đa của tấm vật liệu: 229mm x 305mm x 10mm (X/Y/Z)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Độ phân giải sắc nét: 0.8µm (0.04mil) - Độ chính xác lặp lại: ±0.005mm (±0.02 mil) - Độ chính xác giữa mặt trước và sau: ±0.002mm (±0.8 mil) - Tốc độ đầu khoan, phay: Lớn nhất 33.000 v/p, điều khiển bằng phần mềm. - Tốc độ di chuyển tối đa (X/Y): lớn nhất. 50 mm/giây (2 inch/giây). - Hộp mũi khoan và mũi phay đồng bộ
2	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để thực hành thiết kế các mạch điện tử, phục vụ cho chế tạo các mạch điện tử	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
4	Máy hút bụi	Chiếc	6	Dùng để hút bụi (đồng thời) khi máy phay mạch in làm việc	- Áp lực hút chân không: ≤ 22.500 Pascal - Lưu lượng khí: 241 m^3/giờ
5	Máy in laser đen trắng	Chiếc	03	Dùng để in mạch trong thực hành làm mạch in thủ công	Loại thông dụng 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
6	Bể chứa hóa chất	Chiếc	01	Dùng để ăn mòn mạch trong thực hành làm mạch in thủ công	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
7	Tủ sấy	Chiếc	01	Dùng để sấy mạch in trong thực hành làm mạch in	Nhiệt độ: $\leq 200^0$C
8	Khoan cầm tay	Chiếc	09	Dùng để khoan mạch in	Sử dụng mũi khoan có đường kính (0.5 ÷ 10) mm
9	Máy chụp tia UV	Chiếc	01	Dùng trong thực hành làm mạch in	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Máy xử lý hóa chất	Chiếc	01	Dùng thực hành làm mạch in	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Máy kiểm tra PCB	Bộ	03	Dùng để kiểm tra vỉ mạch có sử dụng CHIP và linh kiện SMD sau khi chế tạo	- Tương thích với phần mềm máy tính đang sử dụng. - Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
12	Bộ dụng cụ điện tử gia dụng chuyên nghiệp	Bộ	18	Dùng để xử lý hoàn thiện mạch in sau khi chế tạo	Loại 30 chi tiết thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
13	Phần mềm thiết kế mạch in	Bộ	01	Dùng để vẽ mạch nguyên lí, mạch in	Các phần mềm thông dụng hiện tại, tương thích với hệ điều hành Cài đặt được 19 máy vi tính
14	Phần mềm điều khiển máy kiểm tra PCB	Bộ	01	Dùng để điều khiển máy kiểm tra PCB	Các phần mềm thông dụng hiện tại, tương thích với hệ điều hành

3.6. Phòng thực hành điện tử tương tự

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	10	Dùng để trình chiếu và lập trình các ứng dụng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Loại có phông chiếu tự động (có điều khiển xa). - Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Bàn thực hành	Bộ	09		Loại bàn chống cháy (khung sắt mặt thép không rỉ bọc cách điện) Kích thước (1,6 x 0,8 x 0,9)m
	Mỗi bộ trang bị đồng bộ				
	Nguồn một chiều vô cấp	*Bộ*	*01*	*Dùng để cấp nguồn thực hành*	*Dải điện áp ra 0-50V* *Dòng điện > 10A* *Bảo vệ quá dòng*
	Nguồn một chiều đối xứng	*Bộ*	*01*	*Dùng để cấp nguồn thực hành*	*Điện áp ra ±5V, ±12V; ±15V* *Dòng điện: ≥ 10 A* *Bảo vệ quá dòng*
	Nguồn xoay chiều	*Bộ*	*01*	*Dùng để cấp nguồn thực hành*	*Điện áp ra: ≥ 50 V* *Dòng điện ra: ≥ 10 A* *Có bảo vệ quá dòng*
	Máy hiện sóng	*Bộ*	*01*	*Dùng để kiểm tra thông số và dạng tín hiệu trong giảng dạy và thực hành kiểm tra, sửa chữa, hiệu chỉnh các mạch điện tử*	*- Băng thông: 100Mhz* *- Số kênh: 2 kênh* *- Tốc độ lấy mẫu: 2 GS/s* *- Phụ kiện gồm: Dây nguồn, hướng dẫn sử dụng, đầu đo*

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 phát xung	*Bộ*	*01*	*Dùng phát tín hiệu phục vụ kiểm tra tham số mạch và đo tần số*	*Dải tần: 0.05 Hz ÷ 5 MHz* *Phát tần đa chức năng* *Phụ kiện đồng bộ: Dây nguồn, cáp dẫn tín hiệu...*
4	Bộ thực hành chỉnh lưu không điều khiển	Bộ	09	Dùng để giảng dạy và thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch nguồn chỉnh lưu 1 pha và 3 pha không điều khiển	Bao gồm: Panel để lắp ráp và các chủng loại của: - Đi ốt - Làm việc ở dòng: ≥ 10 A
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Panel thực hành chỉnh lưu 1 pha không điều khiển	*Bộ*	*01*		*Làm việc ở dòng: ≥ 10 A*
	Panel thực hành chỉnh lưu 3 pha không điều khiển	*Bộ*	*01*		*Làm việc ở dòng: ≥ 10 A*
5	Bộ thực hành chỉnh lưu có điều khiển	Bộ	09	Dùng để giảng dạy và thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch nguồn chỉnh lưu 1 pha và 3 pha có điều khiển	Bao gồm Panen để lắp ráp và các chủng loại của: - Đi ốt - Thyristor - Làm việc ở dòng: ≥ 10 A
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Panel thực hành chỉnh lưu 1 pha có điều khiển	*Bộ*	*01*		*Làm việc ở dòng: ≥ 10 A*
	Panel thực hành chỉnh lưu 3 pha có điều khiển	*Bộ*	*01*		*Làm việc ở dòng: ≥ 10 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
6	Bộ thực hành nghịch lưu	Bộ	09	Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và thực hành lắp ráp sửa chữa các mạch nghịch lưu theo chương trình và nâng cao	Bao gồm Panen để lắp ráp và các chủng loại của: - Đi ốt - MOSFET, GTO, IGBT... - Làm việc: Dòng điện: ≥ 10 A Điện áp: (110□400) V
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ thực hành nghịch lưu điều khiển nguồn dòng	*Bộ*	*01*		*Làm việc ở dòng: ≥ 10 A*
	Bộ thực hành nghịch lưu điều khiển nguồn áp	*Bộ*	*01*		*Làm việc ở dòng: ≥ 10 A*
7	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều	Bộ	09	Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều theo chương trình và nâng cao	Bao gồm Panen để lắp ráp và các chủng loại của: - Đi ốt - DIAC, TRIAC - R, VR, L, C - Dải điện áp điều chỉnh (0 ÷ 400) VAC - Dòng điện: ≥ 5 A
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều 1 pha	*Bộ*	*01*		*Điều chỉnh điện áp 1 pha cấp cho tải trở kháng (R - L)*

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 thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều 3 pha	*Bộ*	*01*		*Điều chỉnh điện áp 3 pha cấp cho tải trở kháng (R - L)*
8	Bộ thực hành điều áp một chiều	Bộ	09	Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điều chỉnh điện áp một chiều (băm áp một chiều) theo chương trình và nâng cao	Bao gồm Panen để lắp ráp và các chủng loại của: - Đi ốt - DIAC, TRIAC - R, VR, L, C. - Dải điện áp điều chỉnh (0 ÷ 100) VDC - Dòng điện: ≤ 5 A
9	Bộ thực hành vi mạch tương tự	Bộ	09	Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điện tử ứng dụng IC theo chương trình	Bao gồm nguồn cung cấp và các chủng loại của: - IC KĐTT, IC dao động, IC KĐCSAT thông dụng tại thời điểm mua sắm - R, VR, L, C, biến áp dao động trung tần
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*- Điện áp ra: (0 ÷ 50)V đối xứng, điều chỉnh vô cấp* *- Dòng điện ra: ≥ 5 A*
	Mô đun mạch ứng khuếch đại thuật toán cơ bản	*Bộ*	*01*		*- Bao gồm Panen để lắp ráp các mạch khuếch đại đảo; khuếch đại không đảo, khuếch đại vi sai, khuếch đại cộng, trừ, nhân, chia, tích phân, vi phân, logarit.* *- Hệ số khuếch đại: ≤ 100*

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 mạch dao động	*Bộ*	*01*		*Bao gồm Panen để lắp ráp các mạch dao động hình sin; dao động không sin*
	Mô đun khuếch đại âm tần	*Bộ*	*01*		*Bao gồm Panen để lắp ráp các mạch khuếc đại âm tần công suất ra cực đại: ≤ 50 W*
10	Bộ thực hành điện tử nâng cao	Bộ	09	Dùng để lắp ráp, sửa chữa các mạch điện tử ứng dụng các linh kiện SMD theo chương trình nâng cao	Bao gồm Panen để lắp ráp và các linh kiện SMD thông dụng tại thời điểm mua
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ linh kiện SMD	*Bộ*	*01*		*- Linh kiện thụ động SMD* *- Linh kiện bán dẫn SMD*
	Mô đun nguồn ổn áp xung	*Bộ*	*01*		*- Ổn áp kiểu xung dùng transistor* *- Ổn áp kiểu xung dùng IC*
	Mô đun mạch bảo vệ	*Bộ*	*01*		*- Bảo vệ chống ngắn mạch dùng IC* *- Bảo vệ quá áp dùng IC*
	Mô đun mạch ứng dụng dùng IC OP-AMP	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 0,5 W*
	Mô đun khuếch đại công suất âm tần	*Bộ*	*01*		*Công suất ra: ≥ 50W*
	Bộ lưới tạo chân cho IC dạng SMD	*Bộ*	*01*		*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
11	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	18	Dùng để kiểm tra linh kiện và kiểm tra thông mạch trong thực hành lắp ráp, bảo dưỡng, sửa chữa các mạch điện tử công nghiệp	Loại thông dụng trên thị trường
12	Khối mô đun tải	Bộ	18	Dùng để làm tải thực hành	Tải R, tải L, tải RL, tải RLE
13	Bộ dụng cụ sửa chữa nghề điện tử	Bộ	18	*Dùng để tháo, lắp mạch điện tử trong quá trình lắp ráp, bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện tử công suất và nâng cao*	*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy hàn thiếc kiểu xung	*Bộ*	*01*		
	Máy hàn thiếc kiểu thổi	*Bộ*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh và 4 cạnh	*Bộ*	*04*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm uốn dây (mỏ tròn)	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
14	Đồng hồ đo điện trở cách điện	Chiếc	09	Dùng để kiểm tra cách điện mạch điện và máy điện	Loại thông dụng trên thị trường có chỉ thị số và giới hạn điện trở đo đến 1 TΩ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Phần mềm mô phỏng quá trình tháo, lắp, tạo chân cho linh kiện SMD	Bộ	01	Dùng để vẽ mạch nguyên lý, mạch in	Phần mềm tương thích với hệ điều hành của PC
16	Phần mềm mô phỏng các bộ biến đổi công suất	Bộ	04	Dùng để mô phỏng một số thiết bị công suất thực tế thông dụng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

3.7. Phòng thực hành điện tử số

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 giảng dạy và thực hành lập trình vi điều khiển	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Loại có phông chiếu tự động (có điều khiển xa). - Cường độ sáng: ≥ 2500 nsilumnent - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy hiện sóng	Bộ	09	Dùng kiểm tra thông số của mạch, trong thực hành kiểm tra, sửa chữa, hiệu chỉnh các mạch điện tử số	- Băng thông: 100Mhz - Số kênh: 2 kênh - Tốc độ lấy mẫu: 2 GS/s - Phụ kiện gồm: Dây nguồn, hướng dẫn sử dụng, đầu đo
4	Máy phát xung	Bộ	09	Dùng phát tín hiệu phục vụ kiểm tra, sửa chữa, hiệu chỉnh tham số mạch và đo tần số	Dải tần: (0.05 ÷ 5) MHz Phát tần đa chức năng Phụ kiện đồng bộ: Dây nguồn, cáp dẫn tín hiệu...

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Bộ thực hành vi điều khiển	Bộ	09	Dùng để thực hành vi điều khiển	Gồm bộ vi điều khiển trung tâm; các thiết bị ngoại vi: Mô đun led đơn, led 7 đoạn, led ma trận, động cơ bước, động cơ 1 chiều, các mô đun giao tiếp, mô đun thời gian thực
6	Bộ thực hành vi mạch số	Bộ	09	Dùng để thực hành các mạch số	Gồm bo cắm đa năng và các IC số thông dụng
7	Mạch nạp vi điều khiển	Chiếc	18	Dùng để nạp cho vi điều khiển	Loại thông dụng, phù hợp với vi điều khiển
8	Mô đun cảm biến quang	Bộ	06	Dùng để thực hành các nội dung về cảm biến từ và tự động điều khiển	Loại thông dụng trên thị trường
9	Mô đun cảm biến từ	Bộ	06	Dùng để thực hành các nội dung về cảm biến quang và tự động điều khiển	Loại thông dụng trên thị trường
10	Mô đun công tắc hành trình	Bộ	06	Dùng để thực hành các nội dung về truyền động điện và tự động điều khiển	Loại thông dụng trên thị trường
11	Mô đun điều khiển động cơ 1 chiều	Bộ	06	Dùng để thực hành điều khiển động cơ 1 chiều bằng vi điều khiển	- Công suất động cơ: ≥ 20 W - Điện áp: ≥ 12VDC, có đầu vào điều khiển vận tốc và đảo chiều động cơ
12	Mô đun điều khiển động cơ bước	Bộ	06	Dùng để thực hành điều khiển động cơ bước bằng vi điều khiển	- Động cơ bước 5 pha - Điện áp làm việc 12 VDC - Dòng điện: ≥ 1 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
13	Mô đun điều khiển động cơ servo AC	Bộ	06	Dùng để thực hành điều khiển động cơ AC servo bằng vi điều khiển	- Công suất động cơ: ≥ 100 W - Điều khiển tốc độ bằng đầu vào tương tự hoặc chế độ xung
14	Mô đun mạch ứng dụng dùng IC OP-AMP	Bộ	06	Dùng để thực hành ghép nối mạch số-tương tự	Gồm panen đấu nối và các IC khuếch đại thuật toán thông dụng
15	Nguồn một chiều	Bộ	09	Dùng để cấp nguồn cho mạch	- Dải điện áp: (0 ÷ 30) V - Dòng điện: ≥ 2 A - Điều chỉnh vô cấp điện áp
16	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	18	Dùng để kiểm tra linh kiện và kiểm tra thông mạch trong thực hành lắp ráp, bảo dưỡng, sửa chữa các mạch số, vi điều khiển và hệ thống điều khiển	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
17	Đầu dò logic	Chiếc	18	Dùng để kiểm tra mức tín hiệu số trong thực hành bảo dưỡng, sửa chữa các mạch số, vi điều khiển	Loại kiểm tra được mức logic cho TTL, CMOS, tín hiệu xung… thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
18	Bộ bảo hộ an toàn điện	Bộ	18	Dùng để trang bị cho người học đảm bảo an toàn trong thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về dụng cụ bảo hộ an toàn điện
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*1*		
	Giày bảo hộ	*Đôi*	*1*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*1*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Mũ vải	*Chiếc*	*1*		
19	Bộ dụng cụ sửa chữa nghề điện tử	Bộ	18	Dùng để tháo, lắp mạch điện tử trong quá trình lắp ráp, bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện tử	
	Mỗi bộ bao gồm:				*Loại thông dụng trên thị trường*
	Máy hàn thiếc	*Bộ*	*01*		
		Bộ	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh và 4 cạnh	*Bộ*	*04*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm uốn dây (mỏ tròn)	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
20	Giá kẹp mạch in	Chiếc	18	Dùng để hỗ trợ tháo, lắp linh kiện trong lắp ráp và sửa chữa mạch điện tử	Loại giá kẹp có đèn và kính lúp thông dụng trên thị trường
21	Bàn thực hành điện tử	Bộ	09	Dùng để thực hành	Kích thước (1,6 x 0,8 x 0,9) m
22	Phần mềm lập trình, mô phỏng vi điều khiển	Bộ	06	Dùng để tìm hiểu cấu trúc vi điều khiển	Bộ chương trình ban hành theo hãng

3.8. 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	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Loại có phông chiếu tự động (có điều khiển xa). - Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Máy hiện sóng	Bộ	09	Dùng kiểm tra dạng tín hiệu của mạch, trong thực hành kiểm tra, sửa chữa, hiệu chỉnh các mạch điện tử	- Băng thông: 100Mhz - Số kênh: 2 kênh - Tốc độ lấy mẫu: 2 GS/s - Phụ kiện gồm: Dây nguồn, hướng dẫn sử dụng, đầu đo
4	Bộ thực hành PLC	Bộ	09	Dùng để giảng dạy và thực hành PLC	
	Bộ thực hành bao gồm:				
	PLC	*Bộ*	*01*		*- Loại PLC thông dụng trong các xí nghiệp tại thời điểm mua.* *- Các thiết bị ngoại vi đi cùng theo chương trình đào tạo*
	Nguồn 24VDC	*Bộ*	*01*	*Dùng để cấp nguồn cho PLC*	*Phù hợp với PLC*
	Cáp kết nối PLC với máy tính	*Chiếc*	*01*	*Dùng để nạp chương trình cho bộ lập trình PLC*	*Phù hợp với PLC*
	Các mô đun mở rộng của PLC	*Chiếc*	*02*	*Dùng để thực hành ghép nối PLC với thiết bị ngoại vi*	*Phù hợp với PLC, gồm mô đun mở rộng vào ra, mô đun tương tự*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Mô đun biến tần	Bộ	09	Dùng để giảng dạy và thực hành các nội dung truyền động điện và tự động điều khiển	- Bao gồm cả biến tần 1 pha và 3 pha. - Dải tần: (0 ÷ 100) Hz - Công suất: ≥ 1,5KW - Có tích hợp các thiết bị đầu vào, ngoại vi, thuận tiện kết nối
6	Bộ lập trình cỡ nhỏ	Bộ	09	Dùng để giảng dạy và thực hành lập trình tự động điều khiển	- Số lượng đầu vào 6 - Số lượng đầu ra 4
7	Cáp kết nối bộ lập trình cỡ nhỏ với máy tính	Chiếc	09	Dùng để nạp chương trình cho bộ lập trình	Phù hợp với bộ lập trình cỡ nhỏ
8	Bộ thực hành điện khí nén	Bộ	09	Dùng để thực hành kỹ năng tự động điều khiển điện - khí nén	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cảm biến xi lanh	*Chiếc*	*02*		*Loại có cảm biến từ gắn trên thân xi lanh thông dụng*
	Van đảo chiều khí nén	*Bộ*	*02*		*- Gồm các van 3/2, 5/2, 5/3* *- Lưu lượng: ≥ 0,5 lít/phút* *- Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4mm*
	Xi lanh hành trình đơn	*Chiếc*	*02*		*- Kích thước nòng: ≥ 10* *- Chiều dài: ≥ 100 mm* *- Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4 mm*
	Xi lanh hành trình kép	*Chiếc*	*02*		*- Kích thước nòng: ≥ 10* *- Chiều dài: ≥ 100 mm* *- Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4 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
	Xi lanh quay	*Chiếc*	*02*		*Góc quay 270 độ, Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4 mm*
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*		*Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4 mm*
	Máy nén khí	*Chiếc*	*01*		*- Công suất động cơ* *- Áp suất bình chứa phù hợp với quy mô đào tạo* *- Loại máy nén 2 cấp thông dụng*
	Mô đun công tắc tơ	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Mô đun nút ấn	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 2 A*
9	Động cơ 1 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hành đấu nối mạch điện	Công suất: ≥ 0,5 kW
10	Động cơ 3 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hành đấu nối mạch điện	Công suất: ≥ 0,75 kW
11	Động cơ 1 chiều	Chiếc	06	Dùng để thực hành đấu nối mạch điện	Công suất: ≥ 150 W
12	Bộ thực hành cảm biến.	Bộ	09	Dùng để giảng dạy và thực hành nguyên lý, khả năng làm việc của các loại cảm biến thông dụng	- Bao gồm cảm biến điện cảm, cảm biến điện dung, cảm biến quang, cảm biến nhiệt độ, công tắc hành trình - Nguồn cung cấp: 12VDC, 24VDC, 220VAC. - Có khả năng điều chỉnh để kiểm tra độ nhạy cảm biến
13	Mô đun điều khiển bằng nút bấm 3 vị trí tác động kép	Bộ	09	Dùng để thực hành	Dòng điện: ≤ 3A. 3 đèn tín hiệu (Xanh, đỏ, vàng). Công suất ≤ 3W

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	Mô đun rơ le trung gian	Bộ	09	Dùng để thực hành	Mỗi bộ gồm 4 rơ le trung gian, cuộn hút 24VDC, tiếp điểm ≥ 5A
15	Mô hình máy trộn hóa chất	Bộ	01	Dùng để quan sát học tập, thực hành phân tích, lắp ráp và thay đổi tham số thiết bị	Loại mô hình trộn 3 thành phần điều khiển bằng PLC thông dụng tại thời điểm mua
16	Mô hình thang máy	Bộ	01	Dùng để quan sát học tập, thực hành phân tích, lắp ráp và thay đổi tham số thiết bị	Mô hình thang máy 3 tầng thông dụng tại thời điểm mua
17	Mô hình Rô bốt công nghiệp	Bộ	01	Dùng để quan sát học tập, thực hành phân tích, lắp ráp và thay đổi tham số thiết bị	Điều khiển bằng PLC cho hệ thống động cơ servo kết hợp với khí nén
18	Bộ lắp đặt tủ điều khiển	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ lắp đặt	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Loại tủ tôn nhúng sơn tĩnh điện, kích thước: 2000 x 800 x 600*
	Dây cáp	*m*	*10*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Phù hợp hệ thống điều khiển*
	Aptomat 3 pha 4 cực	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Aptomat 3 pha 3 cực	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Aptomat 1 pha 1 cực	*Chiếc*	*03*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Bộ nguồn	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Dòng điện: ≥ 640 mA*
	Thiết bị điều khiển	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Số lượng kênh: ≥ 4 kênh*
	Thiết bị điều khiển đóng cắt	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Số lượng kênh: ≥ 4 kênh*

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 bấm	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Bộ 8 nút*
	Thiết bị giao tiếp	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Phù hợp với hệ điều hành của PC và của hãng thông dụng tại thời điểm mua*
	Bộ điều khiển lập trình cỡ nhỏ	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Số lượng đầu vào: 6* *Số lượng đầu ra: 4*
	Nút dừng khẩn cấp	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Nút ấn màu đỏ	*Chiếc*	*02*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Nút ấn màu xanh	*Chiếc*	*04*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*02*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Dòng điện: ≥ 22A*
	Rơle nhiệt	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Dòng điện: ≥ 22A*
	Phần mềm	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Loại thông dụng và phần mềm phù hợp bộ lập trình cỡ nhỏ*
	Công tắc chuyển mạch	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Loại chuyển mạch 3 vị trí*
	Tủ điện kim loại	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Kích thước:* *≥ (600 x 400) mm*
	Động cơ 3 pha	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Công suất: ≥ 1 KW*
	Biến dòng	*Chiếc*	*03*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Tỷ số: 300/5*
	Khởi động từ	*Chiếc*	*03*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Dòng điện: ≥ 30 A*
	Đồng hồ Ampe xoay chiều	*Chiếc*	*03*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Dòng điện: ≥ 30 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
	Đồng hồ Von xoay chiều	*Chiếc*	*03*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bàn thao tác	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Kích thước: (1,2 x 0,9 x 0,9)m*
19	Bộ dụng cụ lắp đặt điện	Bộ	06	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy khoan điện cầm tay, mũi khoan, mũi cắt	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Máy cưa	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Máy vặn vít	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bộ kìm	*Bộ*	*01*		*Loại 4 chiếc thông dụng trên thị trường*
	Bộ tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*		*Loại 8 chiếc thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Thước các loại	*Bộ*	*01*		*Gồm thước gỗ thẳng 1m; thước lá kim loại 0,5m; thước vuông kim loại 30 x 30 cm loại thông dụng trên thị trường.*
	Ni vô	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Máy thổi hơi nóng	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
20	Bộ bảo hộ an toàn điện	Bộ	19	Dùng để đảm bảo an toàn điện trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về dụng cụ bảo hộ an toàn điện
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Giày bảo hộ	*Đôi*	*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
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Ủng cao su	*Đôi*	*01*		
	Mũ vải	*Chiếc*	*01*		
21	Bộ dụng cụ sửa chữa nghề điện - điện tử	Bộ	18	Dùng để tháo, lắp mạch điện tử trong quá trình lắp ráp, bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện tử	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy hàn thiếc	*Bộ*	*01*		*Loại máy hàn - khò thông dụng tại thời điểm mua*
		Bộ	*01*		*Loại máy hàn smart thông dụng tại thời điểm mua*
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Tuốc nơ vít 2 cạnh và 4 cạnh	*Bộ*	*04*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Kìm uốn dây (mỏ tròn)	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường, điện áp cách điện 600V*
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường (điện áp cho phép tối đa 600V)*
	Dao con	*Chiếc*	*01*		*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
	Kìm bóp cốt	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Dụng cụ tháo, lắp vòng bi	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
22	Bàn thực hành điện	Bộ	09	Dùng để lắp đặt bộ thực hành PLC	Loại bàn chống cháy (khung sắt mặt thép không rỉ bọc cách điện); kích thước (1,6 x 0,8 x 0,9)m
23	Phần mềm điều khiển khí nén	Bộ	09	Dùng để thực hành điều khiển khí nén	Phù hợp với hệ thống điều khiển khí nén hiện có
24	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	09	Dùng để viết chương trình cho PLC	Phù hợp với PLC

3.9. Phòng thực hành cơ khí

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	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Hệ thống hút khói hàn	Bộ	1	Dùng để hút khí hàn trong quá trình hàn	Lưu lượng khí hút phù hợp với hệ thống hàn
4	Ca bin hàn	Chiếc	06	Dùng để đặt thiết bị hàn, bàn hàn, thao tác thực hành	Kích thước phù hợp với thực tế của các xưởng thực tập
5	Bàn hàn	Chiếc	6	Dùng để thực hành hàn	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Đồ gá hàn	bộ	6	Sử dụng để kẹp chi tiết trước khi hàn	Gá được phôi hàn giáp mối ở các vị trí hàn
7	Máy hàn điện hồ quang	Chiếc	6	Dùng để thực hành hàn hồ quang	Dòng hàn: ≤ 300 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
8	Bàn nguội	Chiếc	1	Dùng để hỗ trợ trong quá trình thực hành nguội	- Số vị trí làm việc: ≥ 18 - Có lưới chắn phoi
9	Máy mài cầm tay	Bộ	6	Dùng để thực hành mài kim loại	Đường kính đá mài: ≤ 150mm
10	Máy mài 2 đá	Chiếc	1	Dùng trong quá trình mài sửa dụng cụ	Đường kính đá mài: ≥ 200 mm
11	Máy khoan bàn	Chiếc	1	Dùng để thực hiện công nghệ khoan lỗ	Công suất: ≥ 1 kW
12	Khối V	Chiếc	6	Dùng để định vị và kiểm tra chi tiết	Loại V ngắn và loại V dài
13	Khối D	Chiếc	6	Dùng để định vị, kiểm tra chi tiết	Kích thước: ≤ (200 x 200) mm
14	Dụng cụ bảo hộ nghề hàn	Bộ	6	Dùng để đảm bảo an toàn cho người và trang thiết bị trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Găng tay da	*Đôi*	*1*		
	Giầy	*Bộ*	*1*		
	Kính hàn	*Chiếc*	*1*		
	Mặt nạ hàn	*Chiếc*	*1*		
	Yếm hàn	*Chiếc*	*1*		
15	Bộ dụng cụ đo kiểm cơ khí			Dùng để hướng dẫn thực hành đo kiểm tra các chi tiết	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước cặp	*Chiếc*	*3*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm* *- Độ chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm*
	Thước lá	*Chiếc*	*2*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 500) mm*
	Ê ke	*Bộ*	*2*		*Từ 30^0, 45^0, 60^0, 90^0*
	Com pa vanh	*Chiếc*	*1*		*- Đảm bảo độ cứng đầu vạch,* *- Độ mở (0 ÷ 100) 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
	Thước rút	*Chiếc*	*2*		*Chiều dài: ≥ 3000 mm*
	Thước cuộn	*Chiếc*	*2*		*Chiều dài: ≥ 30.000 mm*
	Thước ni vô	*Chiếc*	*2*		*Chiều dài: ≥ 300 mm*
16	Bộ dụng cơ khí cầm tay	Bộ	18	Dùng để thực hành lắp đặt các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đục nhọn	*Chiếc*	*1*		
	Đục bằng	*Chiếc*	*1*		
	Búa nguội	*Chiếc*	*1*		
	Búa cao su	*Chiếc*	*1*		
	Dũa vuông	*Chiếc*	*1*		
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*1*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*1*		
	Bộ Cờ lê	*Bộ*	*1*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*1*		
	Bộ Lục giác	*Bộ*	*1*		
	Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	Thước cặp	*Chiếc*	*1*		
	Thước ni vô	*Chiếc*	*1*		
	Căn lá	*Chiếc*	*1*		
	Bộ mũi vạch	*Chiếc*	*1*		
17	Biển báo về an toàn lao động	Bộ	1	Dùng để giới thiệu về các cảnh bảo an toàn trong lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về An toàn lao động
18	Biển báo về Phòng cháy chữa cháy	Bộ	1	Dùng để giới thiệu về các biện pháp phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy chữa cháy
19	Video về an toàn lao động	Bộ	1	Dùng để giới thiệu về các nguy hại trong lao động và biện pháp phòng tránh	Phù hợp với các bài giảng về an toàn

(Xem tiếp Công báo số 451 + 452)

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