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 445 + 446)

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

Phụ lục 1b
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGHỀ: LẮP ĐẶT ĐIỆN CÔNG TRÌNH

(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: Lắp đặt điện công trình

Mã nghề: 6520239

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, khu thực hành

2. Mô tả các phòng chức năng, khu thực hành

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, khu thực hành

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 lắp đặt thiết bị điện

3.5. Khu vực thực hành lắp đặt đường dây và trạm

3.6. Phòng thực hành lập trình PLC

3.7. Phòng thực hành cơ khí.

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng, khu thực hành để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của nghề Lắp đặt điện công trình trình độ cao đẳng.

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

a) Danh sách các phòng chức năng, khu thực hành;

b) Mô tả các phòng chức năng, khu thực hành;

c) Danh mục thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, khu thực hành, 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 Lắp đặt điện công trình trình độ cao đẳng không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

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

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng, khu thực hành

Các thiết bị đào tạo nghề Lắp đặt điện công trình trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng, khu thực hành 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 lắp đặt thiết bị điện

(5) Khu vực thực hành lắp đặt đường dây và trạm

(6) Phòng thực hành lập trình PLC

(7) Phòng thực hành cơ khí

2. Mô tả các phòng chức năng, khu thực hành

(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 thực hành lắp đặt thiết bị điện

Phòng thực hành lắp đặt thiết bị điện được sử dụng để dạy thực hành hoặc lý thuyết, lắp các thiết bị điện điều khiển, thiết bị điện chiếu sáng, các hệ thống cảnh báo, các hệ thống giám sát đo lường, hệ thống giám sát từ xa. Phòng thực hành lắp đặt thiết bị điện được trang bị các dụng cụ về nghề điện, dụng cụ đo lường, các tài liệu liên quan đến thiết bị điện phục vụ trong quá trình giảng dạy. Phòng còn trang bị các cabin lắp đặt điện chiếu sáng giúp sinh viên làm quen với môi trường thực tế, cabin giám sát quá trình làm việc của thiết bị điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(5) Khu vực thực hành lắp đặt đường dây và trạm

Khu vực thực hành lắp đặt đường dây và trạm được trang bị mô hình các tủ hạ áp, mô hình các hệ thống tiếp địa, mô hình hệ thống chống sét van và các dụng cụ, học liệu để hỗ trợ cho việc giảng dạy về gia công các chi tiết phục vụ cho việc lắp đặt đường dây. Các thiết bị đào tạo trong khu vực thực hành được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(6) Phòng thực hành lập trình PLC

Phòng thực hành lập trình PLC là phòng dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng lập trình PLC. Phòng được trang bị các bàn thực hành PLC, các mô hình để kết nối PLC, kết nối mạch điện điều khiển động cơ không đồng bộ ba pha roto lồng sóc mở máy, đảo chiều quay, lắp đặt mạch điện và lập trình điều khiển thang máy. 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 cơ khí

Phòng thực hành cơ khí là phòng dùng để giảng dạy các nội dung liên quan đến kỹ năng: hàn, mài, khoan, gia công hoàn thiện một sản phẩm cơ khí phục vụ cho các công việc chuyên môn về lắp đặt điện công trình công nghiệp và dân dụng. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, khu thực hành

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	1	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	Bàn vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Sử dụng trong vẽ kỹ thuật đúng chức năng	Kích thước mặt bàn: ≥ khổ A3. Mặt bàn điều chỉnh được độ nghiêng
4	Mô hình các khối hình học cơ bản	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình giảng dạy vẽ kỹ thuật thông qua các khối mẫu cơ bản trong cơ khí	Bao gồm các khối đầy đủ và các khối cắt bổ. Có tủ chứa các khối mẫu, được sắp xếp vào khay chứa. Mặt bàn trưng bày các khối bằng gỗ công nghiệp
5	Mô hình mối ghép cơ khí	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình giảng dạy vẽ kỹ thuật thông qua các mối ghép cơ bản trong cơ khí	Bao gồm các mối ghép cơ bản trong cơ khí. Có tủ chứa các khối mẫu, được sắp xếp vào khay chứa. Mặt bàn trưng bày các khối bằng gỗ công nghiệp
6	Bộ các mẫu vật liệu điện	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu các mẫu vật liệu cơ bản về điện	- Khung nhôm định hình - Các mẫu vật liệu được gài trên Panel
7	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	3		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:			Sử dụng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện xoay	
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*1*		*- Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *Kích thước:* *+ Dài: ≥ 700 mm* *+ Rộng: ≥ 500 mm* *+ Cao: ≥ 200 mm*
	Bộ nguồn	*Bộ*	*1*		*- Điện áp: 220/380 V* *- Dòng điện: (5 ÷ 10) A* *- Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400) V*
	Đồng hồ cosφ	*Chiếc*	*1*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Đồng hồ tần số	*Chiếc*	*1*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Am pe mét xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Đo công suất xoay chiều	*Chiếc*	*1*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Tải thuần trở	*Bộ*	*1*		*Thông số phù hợp với bài thí nghiệm*
	Tải thuần cảm	*Bộ*	*1*		
	Mô đun tải thuần dung	*Bộ*	*1*		
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*2*		
8	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	3	Sử dụng để khảo sát các đặc tính, các biểu thức, định luật mạch điện 1 chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*1*		*- Bằng kim loại sơn tĩnh điện*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Kích thước: *+ Dài: ≥ 700 mm* *+ Rộng: ≥ 500 mm* *+ Cao: ≥ 200 mm*
	Bộ nguồn	*Bộ*	*1*		*Dòng điện: (5 ÷ 10) A*
					Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24) V
	Ôm mét	*Chiếc*	*2*		*Dải đo: ≤ 5000 Ω*
	Am pe mét một chiều	*Chiếc*	*2*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Vôn mét một chiều	*Chiếc*	*2*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Tải thuần trở	*Bộ*	*2*		*Công suất: ≤ 100 W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*2*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
9	Máy biến áp một pha	Chiếc	2	Sử dụng để làm giáo cụ trực quan cho quá trình dạy học	Công suất: ≥ 100 VA
10	Máy biến dòng	Chiếc	2	Sử dụng để làm giáo cụ trực quan cho quá trình dạy học	Loại: 50/5A
11	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Chiếc	1	Sử dụng để làm giáo cụ trực quan cho quá trình dạy học	- Công suất: ≥ 500 W - Cắt bổ 1/4
12	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Chiếc	1	Sử dụng để làm giáo cụ trực quan cho quá trình dạy học	- Công suất: ≥ 500 W - Cắt bổ 1/4
13	Động cơ điện đồng bộ 3 pha	Chiếc	1	Sử dụng để làm giáo cụ trực quan cho quá trình dạy học	- Công suất: ≥ 500 W - Cắt bổ 1/4

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	Động cơ điện một chiều	Chiếc	1	Sử dụng để làm giáo cụ trực quan cho quá trình dạy học	- Công suất: ≥ 500 W - Cắt bổ 1/4
15	Đồng hồ am pe kìm	Chiếc	3	Sử dụng để thực hành đo các đại lượng cơ bản	Đo dòng điện: ≥ 600 A
16	Mê ga ôm mét	Chiếc	3	Sử dụng để thực hành đo điện trở cách điện	Loại 500V (hoặc tương đương)
17	Đồng hồ đo điện trở tiếp đất	Chiếc	3	Sử dụng để thực hành đo điện trở tiếp đất	Dải đo: (0 ÷ 20) Ω
18	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu phương pháp sử dụng phương tiện phòng cháy, chữa cháy và đặc điểm cấu trúc của công cụ phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình chữa cháy	Bộ	1		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	Bộ	1		
	Thùng đựng cát	Bộ	1		
19	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	1	Sử dụng để nhận biết và hướng dẫn sử dụng thực hiện các biện pháp an toàn lao động trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*1*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*1*		
	Nút tai chống ồn	*Đôi*	*1*		
	Găng tay 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
20	Dụng cụ cứu thương	Bộ	1	Sử dụng để nhận biết và thực hành sử dụng trong quá trình thực hành sơ, cấp cứu	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Hộp sơ cứu	*Chiếc*	*1*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*1*		
	Xe đẩy y tế	*Chiếc*	*1*		
	Panh y tế	*Chiếc*	*1*		
	Kéo y tế	*Chiếc*	*1*		
	Hình nộm	*Chiếc*	*1*		
21	Dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Sử dụng để thực hành vẽ bản vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước thẳng	*Chiếc*	*1*		
	Thước chữ T	*Chiếc*	*1*		
	Thước cong	*Chiếc*	*1*		
	Com pa	*Chiếc*	*1*		
	Ê ke	*Chiếc*	*1*		
	Thước đo độ	*Chiếc*	*1*		
22	Video về an toàn lao động	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu về các nguy hại trong lao động và biện pháp phòng tránh	Phù hợp với các bài giảng về an toàn

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	Loại 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
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	- 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 - Cài được cho 19 máy tính
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường 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	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

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	Sử dụng 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	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 đặt, sử dụng các phần mềm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm; có khả năng đọc được đĩa quang học
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

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

3.4. Phòng thực hành lắp đặt thiết bị điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, bài giảng trong quá trình học	- Cường độ chiếu sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm
2	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu slide, bài giảng trong quá trình dạy	Loại thông dụng trên thị trường
3	Bảng điện (được lắp đủ thiết bị)	Bộ	6	Sử dụng điều khiển trong quá trình thực hành	Kích thước: (300 x 400) mm
4	Bàn thực hành giám sát, điều khiển cấp nguồn	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành, giám sát mạch điện làm việc thông qua các thiết bị đo, có đầy đủ nguồn và bộ phận bảo vệ	Hệ thống nguồn cung cấp: nguồn 1 chiều, nguồn xoay chiều 1 pha, 3 pha
	Bộ bảo vệ mất pha	*Bộ*	*6*		*Bảo vệ mất pha; bảo vệ đảo pha; bảo vệ quá áp; bảo vệ thấp áp*
	Nguồn điện	*Bộ*	*6*		*Điện áp: ≤ 24 VDC*
	Nút ấn	*Bộ*	*6*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Ổ cắm điện	*Bộ*	*6*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Đồng hồ Am pe mét gián tiếp	*Chiếc*	*6*		*Loại: 50/5 ÷ 200/5*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đồng hồ Vôn mét	*Chiếc*	*6*		*Dải đo: (0 ÷ 500)V*
	Biến dòng (TI)	*Chiếc*	*6*		*Loại: 50/5 ÷ 200/5*
	Đồng hồ Cosφ	*Chiếc*	*6*		*Điện áp: (220 ÷ 380)V*
	Đồng hồ Oát mét	*Chiếc*	*6*		*Dải đo: (0 ÷ 120) kW*
5	Ca bin lắp đặt chiếu sáng	Bộ	6	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt các thiết bị điện	Kích thước: - Cao: ≥ 2000 mm - Rộng: ≥ 1500 mm - Sâu: ≥ 1000 mm
	Mỗi ca bin gồm:				
	Cầu chì	*Chiếc*	*18*		*Dòng điện bảo vệ: (5 ÷ 10) A*
	Áp tô mát 3 pha 3 cực	*Chiếc*	*6*		*Dòng điện bảo vệ: (20 ÷ 50) A*
	Áp tô mát 1 pha 1 cực	*Chiếc*	*6*		*Dòng điện bảo vệ: (6 ÷ 10) A*
	Áp tô mát một pha 2 cực	*Chiếc*	*6*		*Dòng điện: ≥ 15 A*
	Áp tô mát 3 pha 4 cực	*Chiếc*	*6*		*Có phần tử bảo vệ quá dòng*
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*18*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Công tắc 3 cực	*Chiếc*	*18*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Bộ đèn sợi đốt	*Bộ*	*9*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bộ đèn Led	*Bộ*	*9*		
	Đèn báo pha 3 màu	*Chiếc*	*27*		
	Đèn tín hiệu	*Chiếc*	*18*		*Công suất: (0,005 ÷ 0,015) kW*

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 đèn cao áp thủy ngân	*Bộ*	*6*		*Công suất: (0,12 ÷ 0,5) kW*
	Công tắc chuyển mạch vôn	*Chiếc*	*6*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Cầu đấu liền khối (mạch điều khiển)	*Chiếc*	*18*		*Dòng điện: (5 ÷ 10) A*
	Cầu đấu liền khối (mạch động lực)	*Chiếc*	*18*		*Dòng điện: (30 ÷ 50) A*
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*9*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Rơ le thời gian	*Chiếc*	*9*		*- Điện áp: 220V, dòng điện 5 ÷ 10A,* *- Thời gian hẹn giờ 60 phút*
	Rơ le trung gian	*Chiếc*	*9*		*Dòng điện: (5 ÷ 10) A*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*9*		*Dòng điện: ≥ 25 A*
	Khoan điện cầm tay	*Chiếc*	*6*		*- Có thể đảo chiều quay* *- Có tích hợp cơ cấu quay - đập một và hai tay nắm* *- Công suất: ≥ 0.35kW*
	Máy cắt	*Chiếc*	*6*		*Đường kính đĩa: (105 ÷ 355)mm*
	Máy vặn vít cầm tay	*Chiếc*	*6*		*Công suất: (0.55 ÷ 0.75) kW*
	Mỏ hàn thiếc	*Chiếc*	*6*		*công suất: 0.06 kW*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Động cơ không đồng bộ 3 pha rô to lồng sóc	*Chiếc*	*6*		*- Kiểu đấu Y/Δ: 380/220 VAC - Công suất: ≥ 0,33 kW kW*
	Động cơ không đồng bộ 3 pha rô to lồng sóc	*Chiếc*	*6*		*- Kiểu đấu Y/Δ: 660/380 VAC - Công suất: (0.55 ÷ 1.2) kW*
	Ampe kìm	*Chiếc*	*3*		*Đo dòng điện: ≥ 600A*
	Bộ máy nén khí	*Bộ*	*1*		*Áp lực khí: (4 - 6) kg/cm^2*
	Vỏ tủ điện	*Chiếc*	*6*		*- Phủ sơn (tĩnh điện) + Cao: ≥ 1500 mm + Rộng: ≥ 700 mm + Sâu: ≥ 500 mm - Dầy: ≥ (1 ÷ 2)mm*
6	Ca bin đã lắp thiết bị cảnh báo an toàn	Bộ	6	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt các thiết bị cảnh báo	Kích thước: - Cao ≥ 2000 mm - Dài ≥ 3000 mm - Rộng ≥ 2500 mm
	Mỗi ca bin bao gồm:				
	Cảm biến khói	*Chiếc*	*6*		*- Nguồn cấp: ≤ 24 VDC - Dòng điện cảnh báo: ≤ 40 mA*
	Cảm biến ngọn lửa	*Chiếc*	*6*		*- Điện áp: ≤ 30 VDC - Dòng điện: ≤ 50 mA; - Góc phát hiện: ≤ 120^{0}C*
	Cảm biến nhiệt độ	*Chiếc*	*6*		*- Điện áp: ≤ 30VDC - Dòng điện ≤ 60 mA - Dải nhiệt độ: (-50 ÷ 300) độ C*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Chuông cảnh báo	*Chiếc*	*6*		*- Điện áp: ≤ 400 VAC* *- Công suất: (0,06 ÷ 0,1) kW*
	Bộ Camera	*Bộ*	*6*		*Khoảng cách quan sát: ≤ 50 m*
7	Mô hình cửa tự động	Bộ	1	Sử dụng để thực hành lắp đặt cửa tự động	Kích thước: ≤ (2000 x 2000) mm
8	Mô hình hệ thống thông gió	Bộ	1	Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống thông gió	Công suất: (0,3 ÷ 0,5) kW
9	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	18	Sử dụng để lắp đặt các mô hình, hệ thống điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tô vít hai cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Tô vít bốn cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*1*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	Kìm uốn	*Chiếc*	*1*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*1*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*1*		
10	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	18	Sử dụng để kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Ampe mét	*Chiếc*	*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
	Đồng hồ cốt phi mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ tê ra ôm mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vạn năng mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vôn mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Oát mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Ôm mét	*Chiếc*	*1*		
11	Bộ dụng cơ khí cầm tay	Bộ	18	Sử dụng để căn chỉnh hệ thống khi lắp đặt các mô hình, hệ thống điện	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*		

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 cặp	*Chiếc*	*1*		
	Thước ni vô	*Chiếc*	*1*		
	Căn lá	*Chiếc*	*1*		
	Bộ mũi vạch	*Chiếc*	*1*		
12	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	18	Sử dụng để nhận biết và thao tác sử dụng trang bị bảo hộ lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*1*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*1*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*1*		
13	Giá treo pu ly	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình thực hành, dựng và treo cột điện, kéo cáp	Tải trọng: ≥ 1500 kg
14	Guốc trèo cột điện	Chiếc	6		Tải trọng: (150 ÷ 200) kg
15	Pa lăng xích	Chiếc	1		Tải trọng nâng: (1000 ÷ 3000) kg
16	Pu ly	Chiếc	1		Tải trọng: ≥ 1500 kg
17	Ru lo quấn cáp	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
18	Tó 3 chân	Bộ	1		- Đường kính: ≥ 100 mm - Chiều dài: ≥ 6,5 m
19	Tời quay tay	Chiếc	1		Tải trọng: ≥ 1000 kg
20	Biển báo về an toàn lao động	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu về các cảnh báo an toàn trong lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về An toàn lao động

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
21	Biển báo về phòng cháy chữa cháy	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu về các biện pháp phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy chữa cháy
22	Video về an toàn lao động	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu về các nguy hại trong lao động và biện pháp phòng tránh	Phù hợp với các bài giảng về an toàn

3.5. Khu vực thực hành lắp đặt đường dây và trạm

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	1	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	Bộ lắp đặt chống sét chủ động	Bộ	3	*Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống kim thu sét chủ động lắp đặt hệ thống cọc tiếp địa, kết nối hệ thống kim thu sét với hệ thống tiếp địa*	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun thực hành kim thu sét chủ động	*Bộ*	*1*		*Cấu hình tối thiểu:* *- Kim thu sét chủ động: 200 KA* *- Bán kính bảo vệ: 43 m* *- Chất liệu: Thép không rỉ* *- Mô hình thực hành dễ lắp đặt, di chuyển*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Hệ thống tiếp địa	*Bộ*	*1*		*- Hệ thống cọc tiếp địa: 6 Chiếc* *+ Chiều dài cọc 2.5m, đường kính 16mm* *+ Đóng cách mặt đất: ≥ 0.6 m* *+ Điện trở đất: ≤ 3 Ω* *- Cáp đồng trần: Tiết diện 25mm²* *- Hệ thống thanh kết nối với tiếp địa*
	Mô hình cọc tiếp địa	*Bộ*	*1*		*- Mô hình mô tả trực quan hệ thống cọc tiếp địa và kết nối giữa các cọc* *- Chiều dài cọc 0.6m, đường kính 16mm* *- Liên kết giữa các cọc tiếp địa bằng đồng thanh*
	Mô hình tạo sét	*Bộ*	*1*		*Cấu hình tối thiểu* *- Điện áp đầu vào: 220V/50Hz* *- Điện áp đầu ra: ≥ 6 kV* *- Dòng điện định mức: 100 mA* *- Cài đặt thời gian tạo sét: (0 ÷ 6) giây*
	Mô đun đồng hồ đo dòng điện	*Bộ*	*1*		*- Chỉ thị dòng điện sét dẫn xuống hệ thống tiếp địa* *- Dải đo lường: ≥ 100 mA* *- Điện áp định mức: ≥ 6 kV*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Bộ lắp đặt chống sét thụ động	Bộ	3		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun thực hành kim thu sét thụ động	*Bộ*	*1*	*Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống kim thu sét thụ động, lắp đặt hệ thống cọc tiếp địa, kết nối hệ thống kim thu sét với hệ thống tiếp địa*	*Cấu hình tối thiểu:* *- Chiều dài kim: 1.2 m* *- Đường kính kim: 16 mm* *- Mô hình thực hành dễ lắp đặt, di chuyển*
	Hệ thống tiếp địa	*Bộ*	*1*		*- Hệ thống cọc tiếp địa: 6 Chiếc* *+ Chiều dài cọc 2.5m, đường kính 16mm* *+ Đóng cách mặt đất: ≥ 0.6 m* *+ Điện trở đất: ≤ 3 Ω* *- Cáp đồng trần: Tiết diện 25mm²* *- Hệ thống thanh kết nối với tiếp địa*
	Mô hình cọc tiếp địa	*Bộ*	*1*		*- Mô hình mô tả trực quan hệ thống cọc tiếp địa và kết nối giữa các cọc* *- Chiều dài cọc 0.6m, đường kính 16mm* *- Liên kết giữa các cọc tiếp địa bằng đồng thanh*
	Mô hình tạo sét	*Bộ*	*1*		*Cấu hình tối thiểu.* *- Điện áp đầu vào: 220V/50Hz*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Điện áp đầu ra: ≥ 6 kV *- Dòng điện định mức: 100 mA* *- Cài đặt thời gian tạo sét: (0 ÷ 6) giây*
	Mô đun đồng hồ đo dòng điện	*Bộ*	*1*		*- Chỉ thị dòng điện sét dẫn xuống hệ thống tiếp địa* *- Dải đo lường: ≥ 100 mA* *- Điện áp định mức: ≥ 6 kV*
5	Mô hình lắp đặt chống sét lan truyền	Bộ	3		
	Mỗi mô hình bao gồm:				
	Mô đun thực hành bảo vệ chống sét lan truyền	*Bộ*	*1*	*Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống chống sét lan truyền, lắp đặt hệ thống cọc tiếp địa, kết nối hệ thống chống sét với hệ thống tiếp địa và với tải*	*Cấu hình tối thiểu:* *- Số cực: 2 cực* *- Điện áp danh định: 220 VAC* *- Điện áp bảo vệ: ≤ 1.2 kV* *- Dòng điện danh định: 10 kA* *- Dòng điện lớn nhất: 20kA*
	Hệ thống tiếp địa	*Bộ*	*1*		*- Hệ thống cọc tiếp địa: 6 chiếc* *+ Chiều dài cọc 2.5m, đường kính 16mm* *+ Đóng cách mặt đất: ≥ 0.6 m*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					+ Điện trở đất: ≤ 3 Ω *- Cáp đồng trần: Tiết diện 25mm^2* *- Hệ thống thanh kết nối với tiếp địa*
	Mô hình tạo sét	*Bộ*	*1*		*Cấu hình tối thiểu.* *- Điện áp đầu vào: 220V/50Hz* *- Điện áp đầu ra: ≥ 6 kV* *- Dòng điện định mức: 100 mA* *- Cài đặt thời gian tạo sét: (0 ÷ 6) giây*
	Mô đun đồng hồ đo dòng điện	*Bộ*	*1*		*- Chỉ thị dòng điện sét dẫn xuống hệ thống tiếp địa* *- Dải đo lường: ≥ 100 mA* *- Điện áp định mức: ≥ 6 kV*
	Mô đun thực hành tải trở	*Bộ*	*1*		*Cấu hình tối thiểu:* *- Nguồn cấp: 220V/50Hz* *- Giá trị điện trở: 100 Ω* *- Công suất: 1000W* *- Tích hợp bảo vệ quá nhiệt*
	Mô đun đồng hồ đo điện áp xoay chiều	*Bộ*	*1*		*Cấu hình tối thiểu* *- Loại đồng hồ: Chỉ thị kim* *- Dải đo lường: (0 ÷ 500) V*

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 đồng hồ đo dòng điện xoay chiều	*Bộ*	*1*		*Cấu hình tối thiểu* *- Loại đồng hồ: Chỉ thị kim* *- Dải đo lường: (0 ÷ 5)A*
6	Mô hình lắp đặt hệ thống tiếp địa	Bộ	3		
	Mỗi mô hình bao gồm:				
	Hệ thống tiếp địa	*Bộ*	*1*	*Sử dụng để thực hành đào hào, hố chôn tiếp địa, đóng cọc tiếp địa, hàn và liên kết các cọc tiếp địa, kết nối hệ thống tiếp địa với kim thu sét, kiểm tra hệ thống*	*- Hệ thống cọc tiếp địa: 6 chiếc* *+ Chiều dài cọc 2.5m, đường kính 16mm* *+ Đóng cách mặt đất: ≥ 0.6 m* *+ Điện trở đất: ≤ 3 Ω* *- Cáp đồng trần: Tiết diện 25mm^2* *- Hệ thống thanh kết nối với tiếp địa*
	Mô hình cọc tiếp địa	*Bộ*	*1*		*- Mô hình mô tả trực quan hệ thống cọc tiếp địa và kết nối giữa các cọc* *- Chiều dài cọc 0.6m, đường kính 16mm* *- Liên kết giữa các cọc tiếp địa bằng đồng thanh*
	Mô đun thực hành kim thu sét	*Bộ*	*1*		*Cấu hình tối thiểu:* *- Chiều dài kim: 1.2m* *- Đường kính kim: 16mm* *- Chất liệu: Thép mạ kẽm*

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 hình hào chôn cọc tiếp địa	*Bộ*	*1*		*Mô hình được đào sẵn thành hào với chiều sâu cố định Cấu hình tối thiểu.* *- Chiều sâu hào: (600 ÷ 800) mm* *- Độ rộng hào: (300 ÷ 500) mm* *- Thành hào được đổ bê tông* *- Đáy hào được đổ đất mềm thuận tiện cho việc đóng và rút cọc tiếp địa* *- Sau khi hoàn thành việc đóng cọc có thể san lấp hào bằng cát*
	Hệ thống cáp tiếp địa	*Bộ*	*1*		*Cấu hình tối thiểu:* *- Tiết diện dây dẫn: 25 mm^2* *- Dụng cụ bóp cos và đầu cos tiếp địa*
7	Mô hình lắp đặt trạm biến áp (Bao gồm trạm treo và trạm biến áp trong nhà)	Bộ	3	Sử dụng để lắp đặt trạm biến áp, dựng cột và lắp đặt sứ treo, ti treo, kết nối trạm biến áp với lưới hạ thế, lắp đặt hệ thống bảo vệ và cảnh báo,vận hành chạy thử trạm sau lắp đặt	Công suất: ≥ 30 kVA Điện áp: 6/0.4 kV

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	Mô hình tiếp địa, chống sét bảo vệ máy biến áp	Bộ	3	Sử dụng để lặp đặt hệ thống cọc tiếp địa, lắp đặt hệ thống dây tiếp địa với trạm biến áp, lắp đặt chống sét van cho trạm biến áp và với hệ thống tiếp địa	Cấu hình tối thiểu: - Hệ thống cọc tiếp địa: 6 chiếc + Chiều dài cọc 2.5m, đường kính 16mm + Đóng cách mặt đất: ≥ 0.6 m + Điện trở đất: ≤ 3 Ω - Cáp đồng trần: Tiết diện 25mm^2 - Van chống sét - Đồng hồ đo điện trở đất - Đồng hồ đo điện trở cách điện
9	Mô hình tủ phân phối và đo lường hạ áp	Bộ	3	- Sử dụng để thực hành lắp đặt hệ thống tủ phân phối hạ áp - Sử dụng để kết nối đầu ra trạm biến áp với tủ phân phối hạ áp - Sử dụng để vận hành tủ và giám sát các thông số	Cấu hình tối thiểu: - Máy cắt hạ áp: + Dòng định mức: 630 A + Điện áp làm việc: ≤ 690 V + Số cực: 3 cực - Lộ phân phối 3 pha đầu ra: + 02 lộ phân phối 3 pha định mức 100A + 01 lộ phân phối 3 pha định mức 50A + 01 lộ phân phối 1 pha định mức 50A - Thiết bị đo lường: Đồng hồ đo dòng 100A, đo áp 500V, đo đa năng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Mô hình lắp đặt tủ tụ bù hạ áp	Bộ	3	Sử dụng để lắp đặt hệ thống tủ tụ bù, kết nối tủ tụ bù với trạm biến áp và tủ phân phối hạ áp	Cấu hình tối thiểu: - Tụ bù 3 pha + Số cấp bù: 6 cấp + Dung lượng mỗi cấp 15kVAr + Điện áp định mức: 440V/50Hz - Máy cắt hạ áp: + Dòng định mức: 630 A + Điện áp làm việc: ≤ 690 V + Số cực: 3 cực - Bộ bù tự động 6 cấp
11	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	18	Sử dụng để lắp đặt các mô hình, hệ thống trạm biến áp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tô vít hai cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Tô vít bốn cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*1*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	Kìm uốn	*Chiếc*	*1*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*1*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*1*		
12	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	18	Sử dụng để kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*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
	Đồng hồ Ampe mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ cốt phi mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ tê ra ôm mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vạn năng mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vôn mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Oát mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Ôm mét	*Chiếc*	*1*		
13	Bộ dụng cơ khí cầm tay	Bộ	18	Sử dụng để căn chỉnh hệ thống khi lắp đặt các mô hình, hệ thống trạm biến áp	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*		

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 lá	*Chiếc*	*1*		
	Thước cặp	*Chiếc*	*1*		
	Thước ni vô	*Chiếc*	*1*		
	Căn lá	*Chiếc*	*1*		
	Bộ mũi vạch	*Chiếc*	*1*		
14	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	18	Sử dụng để nhận biết và thao tác sử dụng trang bị bảo hộ lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*1*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*1*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*1*		
15	Giá treo pu ly	Chiếc	6	Sử dụng để thực hành, dựng và treo cột điện, kéo cáp	Tải trọng: ≥ 1500 kg
16	Guốc trèo cột điện	Chiếc	6		Tải trọng: (150 ÷ 200) kg
17	Pa lăng xích	Chiếc	1		Tải trọng nâng: (1000 ÷ 3000) kg
18	Pu ly	Chiếc	1		Tải trọng: ≥ 1500 kg
19	Ru lo quấn cáp	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
20	Tó 3 chân	Bộ	1		Đường kính: ≥ 100 mm Chiều dài: ≥ 6,5 m
21	Kìm ép cốt thủy lực	Chiếc	1		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
22	Tời quay tay	Chiếc	1		Tải trọng: ≥ 1000 kg
23	Máy đo độ võng	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
24	Các biển báo, bảng hiệu			Sử dụng để hướng dẫn cảnh báo	Loại thông dụng trên thị trường

3.6. Phòng thực hành lập trình PLC

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu bài giảng và sử dụng học lập trình PLC	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	Bàn thực hành lập trình PLC	Bộ	9	Sử dụng để thực hành lập trình và lắp mạch điện điều khiển động cơ không đồng bộ pha rô to lồng sóc: đảo chiều quay, khởi động động cơ qua cuộn kháng, đổi nối sao sang tam giác	- Nguồn điện 3 pha 4 dây - Có bảo vệ quá áp, ngắn mạch, mất pha, đảo pha, chống sét - Có đồng hồ hiển thị điện áp và dòng điện các pha
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ lập trình PLC	*Bộ*	*1*		*- Chuẩn kết nối tối thiểu dùng jack cắm chống giật*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Giao tiếp: Profinet; *- Cáp kết nối PLC (đồng bộ với PLC)* *- Phần mềm lập trình (đồng bộ với PLC)*
	Bộ khởi động từ	*Bộ*	*4*		*- Chuẩn kết nối tối thiểu qua jack cắm chống giật* *- Điện áp đầu vào: 200 - 240VAC/50Hz* *- Dòng điện chịu tải: (9 - 32)A*
	Bộ Nút ấn	Bộ	4		*- Chuẩn kết nối tối thiểu qua jack cắm chống giật;* *- 1NO, 1NC*
	Bộ Rơle trung gian	Bộ	4		*- Điện áp định mức cuộn hút: 24 VDC* *- Dòng điện định mức tiếp điểm: ≥ 5A*
	Bộ đèn báo		3		*Chuẩn kết nối tối thiểu qua jack cắm chống giật*
	Cuộn kháng		3		*- Chuẩn kết nối tối thiểu qua jack cắm chống giật* *- Dòng định mức: (9 ÷ 32) A*
	Công tắc tơ		4		*- Chuẩn kết nối tối thiểu qua jack cắm chống giật;* *- Dòng điện chịu tải: (9 ÷ 32) 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
	Công tắc hành trình		4		*- Chuẩn kết nối tối thiểu qua jack cắm chống giật;* *- Dòng điện chịu tải: (5 ÷ 10) A*
	Áp tô mát một pha		4		*Dòng điện định mức: (6 ÷ 10) A*
	Áp tô mát 3 pha 3 cực		1		*Dòng điện định mức: (16 ÷ 32) A*
	Bộ dây cắm	Sợi	40		*Chuẩn kết nối tối thiểu qua jack cắm chống giật*
	Động cơ không đồng bộ 3 pha rô to lồng sóc	Bộ	5		*- Công suất: (0.35 ÷ 0.55) kW* *- Kiểu nối Y/Δ: 380/220 VAC*
	Động cơ không đồng bộ 3 pha rô to lồng sóc	Bộ	4		*- Công suất: (0.35 ÷ 0,55) kW* *- Kiểu nối Y/Δ: 660/380 VAC*
4	Mô hình thang máy (Mô hình hoàn chỉnh, hoạt động được)	Bộ	3	Sử dụng để lắp đặt mạch điện thang máy, lập trình điều khiển thang máy; Thực hành quy trình kiểm tra, vận hành và lập biên bản bàn giao sau lắp đặt	- Nguồn điện 3 pha 4 dây - Có bảo vệ quá áp, ngắn mạch, mất pha, đảo pha, chống sét - Có đồng hồ hiển thị điện áp và dòng điện các pha - Số tầng: ít nhất 4 tầng - Có đèn báo hiệu hiển thị số tầng bên ngoài

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					(báo tầng cho người ngoài thang máy) và bên trong (dùng cho người bên trong thang máy) - Có bảng điều khiển gọi tầng ở vị trí bên ngoài thang máy và bên trong thang máy. - Có hệ thống buồng thang máy và cửa thang máy, hệ thống cảm biến đóng mở cửa, cảm biến trọng lượng người vào thang máy - Chương trình điều khiển cho thang máy chạy
5	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	9	Dùng để lắp đặt các mô hình, hệ thống điện, tự động hóa	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tô vít hai cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Tô vít bốn cạnh	*Chiếc*	*1*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*1*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*1*		
	Kìm uốn	*Chiếc*	*1*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*1*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*1*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*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
6	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	9	Phục vụ kiểm tra đo lường mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Ampe mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ cốt phi mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ tê ra ôm mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vạn năng mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ vôn mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Oát mét	*Chiếc*	*1*		
	Đồng hồ Ôm mét	*Chiếc*	*1*		
7	Bộ dụng cơ khí cầm tay	Bộ	9	Phục vụ căn chỉnh hệ thống khi lắp đặt các mô hình, hệ thống tự động hóa	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*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	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*		
8	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	9	Sử dụng để thao tác sử dụng trang bị bảo hộ lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*1*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*1*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*1*		
9	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	19	Sử dụng để lập trình PLC	Phù hợp với PLC điều khiển, có bản quyền của nhà sản xuất

3.7. 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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	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
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*		

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	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*
	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*		

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 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 báo 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

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Phụ lục 2a
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: 5520227
Trình độ đào tạo: Trung cấp

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 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 theo các phòng chức năng để tổ chức đào tạo nghề Điện công nghiệp trình độ trung cấp.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Điện công nghiệp trình độ trung cấp 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 trung cấp.

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 trung cấp 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 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, xây dựng phòng chức năng phục vụ hoạt động dạy và học nghề Điện công nghiệp trình độ trung cấp.

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 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 điện cơ bản

(5) Phòng thực hành cơ khí

(6) Phòng thực hành máy điện

(7) Phòng thực hành trang bị 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 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 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 học sinh.

(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, dụng cụ dùng để gò… Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh..

(6) Phòng thực hành trang bị điện

Phòng 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 học sinh.

(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 học sinh.

(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 học sinh.

(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 học sinh.

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	1	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
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		

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	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		
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		

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 điện	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	Dùng để trình chiếu bài giảng; thực hành sử dụng ngôn 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 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
5	Bộ thực hành điện 1 chiều	Bộ	2	Dùng để hướng dẫn thực hành	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm				
	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
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

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	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 $U_{đm}$ = 220/380VAC
	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 $\geq$ 220V
	Rơ le thời gian	Chiếc	2		- Điện áp 220V - Thời gian $\geq$ 10s
	Áp tô mát 1 pha	Chiếc	1		Dòng điện I $\geq$ 10A
	Áp tô mát 3 pha	Chiếc	1		Dòng điện I $\geq$ 10A
	Áp tô mát chống giật 1 pha	Chiếc	1		- Dòng điện I $\geq$ 10A - Dòng rò: $\geq$ 15mA
	Áp tô mát chống giật 3 pha	Chiếc	1		- Dòng điện I $\geq$ 10A - Dòng rò: $\geq$ 15mA

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Bộ 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		R ≤ 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
	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

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

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

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 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
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

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 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
30	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

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

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

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

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 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
	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: $(-25 \div 60)^0$C

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 cảm biến tiệm cận	Bộ	1	Dùng để phát hiện vật thể khi gần cảm biến	- Điện áp ≥ (15 ÷ 30)VDC - Khoảng cách phát hiện ≤ 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
	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	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

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 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
4	Động cơ điện 1 pha	Chiếc	6	Dùng để làm phụ tải cho các mạch điều khiển động cơ	Công suất ≥ 0,35 kW
5	Động cơ điện 3 pha roto lồng sóc	Chiếc	6		- Loại 1 cấp, 2 cấp tốc độ - Công suất ≥ 0,75 kW
6	Động cơ điện 3 pha roto dây quấn	Chiếc	3		Công suất ≥ 0,75 kW
7	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
8	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
9	Mô hình thang máy	Bộ	2	Dùng để lắp đặt, vận hành, sửa chữa mạch điện thang máy	Loại thông dụng trên thị trường
10	Mô hình trạm bơm	Bộ	2	Dùng để lắp đặt, vận hành, sửa chữa mạch điện trạm bơm	Loại thông dụng trên thị trường
11	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
12	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
13	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
	Thước cuộn	Chiếc	1		Dài ≥ 5m
	Thước thăng bằng	Chiếc	1		Dài ≥ 0,2 m
14	Máy khoan cầm tay	Chiếc	1	Dùng để khoan, khoét trong quá trình lắp đặt thiết bị	Công suất ≥ 450W
15	Máy cắt cầm tay	Chiếc	1	Dùng để gia công chi tiết	Công suất ≥ 450W
16	Mỏ hàn	Chiếc	1	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
17	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
18	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 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
19	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
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

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	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
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

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

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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	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
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
	Module đào tạo lắp đặt cảm biến khí gas	Bộ	1		Nguồn cấp: (100 ÷ 240) VAC

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 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
	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

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 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
	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

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 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	
	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
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
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		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	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
	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

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 lục lăng	Bộ	1		Các loại từ (1.5 ÷ 10)mm
	Vam 3 chấu	Chiếc	1		Dải vam: 50 - 102mm
	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:				
	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

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	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
	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		
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

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 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
	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

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	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
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

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

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 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
	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

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

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 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
	Bộ nối chữ T	Bộ	6		Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính tối thiểu F4
	Bộ tạo chân không	Bộ	1		Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm
	Đèn báo khí	Chiếc	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
	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		
	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		

TT	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 (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
	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

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 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		
	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		

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 4/3 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 - 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

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 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: 35lít/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
	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

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 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:				
	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

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

TT	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 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
	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			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

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

(Xem tiếp Công báo số 449 + 450)

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