VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

Thông tư số 15/2020/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2020 ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng cho 41 ngành, nghề

(Tiếp theo Công báo số 359 + 360)

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

Phụ lục 21a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGÀNH, NGHỀ ĐO LƯỜNG ĐIỆN

(Ban hành kèm theo Thông tư số 15/2020/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Đo lường điện
Mã ngành, nghề: 5520259
Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2020

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 các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

3.3. Phòng học ngoại ngữ

3.4. Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết bị đo lường điện

3.5. Phòng lắp đặt thiết bị đo lường điện

3.6. Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết bị điện

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Đo lường điện trình độ trung cấp.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Đo lường điện trình độ trung cấp bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

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

- Tên, chủng loại thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện hoạt động đào tạo;
- Số lượng tối thiểu, cần thiết của từng loại thiết bị để thực hiện hoạt động đào tạo;
- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.
- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị: mô tả các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

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

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

Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp không bắt buộc phải đầu tư, mua sắm đối với các thiết bị có 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 Đo lường điện 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 học ngoại ngữ

(4) Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết bị đo lường điện

(5) Phòng lắp đặt thiết bị đo lường điện

(6) Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết bị điện

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

Phòng kỹ thuật cơ sở là phòng dùng để giảng dạy các nội dung liên quan đến: các thông tư, nghị định của chính phủ, tiêu chuẩn, quy định, quy trình an toàn điện và quy phạm trang bị điện; các phương pháp sử dụng, lắp đặt, thử nghiệm, kiểm định thiết bị điện, thiết bị đo lường điện; quản lý, vận hành trạm biến áp và thiết bị phòng cháy chữa cháy; các phương pháp nhận biết vật liệu cách điện, dẫn điện và bán dẫn, các dụng cụ và thiết bị đo lường điện, các loại máy điện, các loại khí cụ điện,… Phòng học bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho cho 01 lớp học thực hành gồm 18 học sinh.

(2) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để giảng dạy tin học cơ bản và ứng dụng tin học văn phòng (word, excel), kỹ năng tra cứu thông tin trên mạng phần, mềm Autocad và các phần mềm chuyên dùng nghề Đo lường điện cho người học. Ngoài ra, còn được sử dụng trong việc giảng dạy các nội dung liên quan đến truyền thông, thu thập và xử lý dữ liệu, điều khiển từ xa,… Sau khi học xong nội dung của phòng Tin học, người học có khả năng ứng dụng autocad để thiết kế, sử dụng thành thạo word, excel để trình bày văn bản liên quan nghề và kỹ năng tra cứu thông tin trên mạng. Phòng học bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho cho 01 lớp học thực hành gồm 18 học sinh.

(3) Phòng học ngoại ngữ

Phòng học ngoại ngữ là phòng dùng để giảng dạy ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Các thiết bị trong phòng đảm bảo để đào tạo 4 kỹ năng: nghe, nói, đọc, viết. Phòng học bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho cho 01 lớp học thực hành gồm 18 học sinh.

(4) Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết bị đo lường điện

Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết bị đo lường điện là phòng dùng để giảng dạy các nội dung liên quan đến kỹ năng sử dụng các thiết bị và dụng cụ đo lường điện; sử dụng các thiết bị mẫu và thiết bị chuyên dùng trong thử nghiệm, kiểm định thiết bị đo lường điện; sử dụng các bộ dung cụ điện cầm tay, dụng cụ an toàn

điện,… trong thử nghiệm, kiểm định thiết bị đo lường; thử nghiệm và kiểm định các thiết bị đo lường điện,… Phòng học bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho cho 01 lớp học thực hành gồm 18 học sinh.

(5) Phòng lắp đặt thiết bị đo lường điện

Phòng lắp đặt thiết bị đo lường điện là phòng dùng để giảng dạy các nội dung liên quan đến kỹ năng lựa chọn các loại vật tư, dụng cụ, thiết bị đo lường điện và phục vụ cho công việc lắp đặt thiết bị đo lường điện trong các tủ, bảng điện; sử dụng các thiết bị và dụng cụ đo lường điện; sử dụng các bộ dung cụ điện cầm tay, dụng cụ cơ khí cầm tay, máy điện, dụng cụ an toàn điện,… trong lắp đặt thiết bị đo lường; lắp đặt các thiết bị đo lường điện,… Phòng học bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho cho 01 lớp học thực hành gồm 18 học sinh.

(6) Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết bị điện

Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết bị điện là phòng dùng để giảng dạy các nội dung liên quan đến kỹ năng sử dụng các thiết bị và dụng cụ đo lường điện; sử dụng các thiết bị mẫu và thiết bị chuyên dùng trong thử nghiệm, kiểm định thiết bị điện; sử dụng các bộ dung cụ điện cầm tay, dụng cụ an toàn điện,… trong thử nghiệm, kiểm định thiết bị điện; thử nghiệm và kiểm định các thiết bị điện,… Phòng học bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho 01 lớp học thực hành gồm 18 học sinh.

3. Tổng hợp các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu, học liệu cần thiết	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng, bảo quản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ bao gồm				
	Tủ kính	*Chiếc*	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo,…	*Bộ*	01		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	01		
5	Bộ trang bị bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng, bảo quản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Giày bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Găng tay	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Ủng	*Đôi*	*01*		
6	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng, bảo quản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm				
	Găng tay cách điện	*Đôi*	*01*		
	Ủng cách điện	*Đôi*	*01*		
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Bộ*	*01*		
	Bút thử điện hạ áp	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện cao áp	*Chiếc*	*01*		
	Tiếp địa di động hạ áp	*Bộ*	*01*		
	Tiếp địa di động cao áp	*Bộ*	*01*		
	Biển báo an toàn	*Bộ*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng, bảo quản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bình khí CO_2	*Chiếc*	*01*		
	Bình bột	*Chiếc*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Thang di động	*Chiếc*	*01*		
	Xẻng	*Chiếc*	*01*		
	Cuộn vòi chữa cháy	*Cuộn*	*01*		
	Họng nước cứu hỏa	*Chiếc*	*01*		
8	Dây đeo an toàn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn, thực hành khi làm việc trên cao	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
9	Guốc trèo	Đôi	01	Dùng để hướng dẫn, thực hành khi làm việc trên cao	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
10	Thang di động	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn, thực hành khi làm việc trên cao	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens

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	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
9	Phần mềm vẽ kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để thực hành vẽ, thiết kế	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (autocad) - Cài đặt được 19 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
10	Phần mềm chuyên ngành đo lường điện	Bộ	01	Dùng để thực hành	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (Electronics Workbench và Matlab) - Cài đặt được 19 máy vi tính

3.3. Phòng học 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	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng để kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
6	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm

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	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 thử nghiệm, kiểm định thiết bị đo lường 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	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu, học liệu	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Mô hình trạm biến áp 110kV	Bộ	01	Dùng để giới thiệu về các loại thiết bị, nguyên tắc lắp đặt trong hệ thống	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Xà cổng phía 110 kV	*Bộ*	*01*		*Vật liệu: Bằng thép lắp ghép*
	Xà cổng phía trung áp 35 kV	*Bộ*	*02*		*Chiều dài phù hợp với khoảng cách cột*
	Xà đỡ thanh cái phía 110 kV	*Bộ*	*02*		*Vật liệu: Bằng thép lắp ghép*
	Xà đỡ thanh cái phía trung áp 35 kV	*Bộ*	*02*		*Chiều dài phù hợp với khoảng cách cột*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Sứ chuỗi 110 kV	*Bộ*	*06*		*- Bát sứ: ≥ 8* *- Đầy đủ phụ kiện kèm theo*
	Sứ chuỗi 35 kV	*Bộ*	*06*		*- Bát sứ: ≥ 4* *- Đầy đủ phụ kiện kèm theo*
	Sứ đỡ thanh cái	*Bộ*	*01*		*Điện áp: (6 ÷ 110) kV*
	Dây dẫn	*Bộ*	*01*		*Tiết diện dây dẫn AC: ≥ 185 mm^2*
	Đầu cốt	*Bộ*	*01*		*Kích thước phù hợp với dây dẫn*
	Thanh cái mềm	*Bộ*	*01*		*Tiết diện dây dẫn AC: ≥ 240 mm^2*
	Thanh cái cứng	*Bộ*	*01*		*- Vật liệu: Đồng* *- Tiết diện: ≥ (5 x 50) mm^2*
	Mô hình cột thu lôi	*Chiếc*	*02*		*- Cột bê tông ly tông hoặc cột thép lắp ghép* *- Chiều cao cột: ≥ 18 m* *- Kim thu lôi phù hợp với chủng loại cột và có đường kính: ≥ 16 mm*
	Cọc tiếp địa	*Chiếc*	*18*		*- Thép chữ V mạ kẽm* *- Kích thước: (63 x 63 x 6) mm* *- Chiều dài: ≥ 1500 mm*
	Thanh tiếp địa	*m*	*60*		*- Thép dẹt mạ kẽm.* *- Kích thước: ≥ (5 x 50) mm*
	Thép cây	*m*	*18*		*Đường kính: ≥ 16 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
	Dây tiếp địa	*m*	*18*		*Tiết diện: ≥ 16 mm²*
	Máy biến áp 110 kV	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 10 MVA*
	Móng đỡ máy biến áp	*Chiếc*	*01*		*Kích thước và tải trọng tải phù hợp với máy biến áp*
	Máy cắt điện phía cao áp	*Bộ*	*01*		*Điện áp: ≥ 110 kV*
	Giá đỡ máy cắt điện	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với máy cắt điện*
	Máy cắt điện phía hạ áp	*Bộ*	*02*		*Điện áp: ≥ 10 kV*
	Trụ đỡ máy cắt điện	*Bộ*	*02*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với máy cắt điện*
	Dao cách ly phía cao áp	*Bộ*	*02*		*Điện áp: ≥ 110 kV*
	Trụ đỡ dao cách ly phía cao áp	*Bộ*	*02*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với dao cách ly cao áp*
	Dao cách ly phía hạ áp	*Bộ*	*04*		*Điện áp: ≥ 10 kV*
	Trụ đỡ dao cách ly hạ áp	*Bộ*	*04*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với dao cách ly hạ áp*
	Máy biến dòng điện	*Bộ*	*01*		*Điện áp: ≥ 110 kV*
	Trụ đỡ máy biến dòng điện	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với máy biến dòng*
	Máy biến điện áp	*Bộ*	*01*		*Điện áp: ≥ 10 kV*
	Trụ đỡ máy biến điện áp	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với máy biến điện áp*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cuộn dập hồ quang	*Chiếc*	*01*		*Điện áp: ≥ 35 kV*
	Trụ đỡ cuộn dập hồ quang	*Chiếc*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với cuộn dập hồ quang*
	Chống sét van 110 kV	*Bộ*	*01*		*Điện áp: ≥ 110 kV*
	Trụ đỡ chống sét van 110 kV	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với chống sét van phía cao áp*
	Chống sét van 110 kV	*Bộ*	*01*		*Điện áp: ≥ 10 kV*
	Trụ đỡ chống sét van 110 kV	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với chống sét van phía hạ áp*
5	Thiết bị đo điện trở tiếp xúc	Chiếc	06	Dùng để thực hành đo trong việc lắp đặt mạch đo lường	Phạm vi đo: ≤ 200 mΩ
6	Ampe kìm	Chiếc	06	Dùng để thực hành đo trong việc lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
7	Máy đo cường độ điện trường	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo trong việc lắp đặt mạch đo lường	- Tần số: 10MHz ÷ 8GHz - Độ phân dải: 0,1 mV/m, 0,1 μA/m, 0,1 μW/m^2, 0,001 μW/cm^2
8	Máy đo độ cao dây dẫn	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo trong việc lắp đặt mạch đo lường	- Phạm vi đo cao: (0 ÷ 23) m - Phạm vi đo ngang: (0 ÷ 18) m
9	Thiết bị phát hiện lỗi cáp	Bộ	03	Dùng để thực hành đo, lắp đặt mạch đo lường	- Khoảng cách đo: ≥ 0,1 km - Vận tốc truyền: (50 ÷ 150) m/us

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Máy soi phát nhiệt	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo, lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Bộ đàm cầm tay	Bộ	06	Dùng để trao đổi thông tin trong thực hành lắp đặt mạch đo lường	- Dải tần: (144 ÷ 174) Mhz, (400 ÷ 480) Mhz - Số lượng kênh: ≥ 10 CH
12	Ống nhòm	Chiếc	06	Dùng trong quá trình thực hành đo, lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
13	Máy tạo dòng điện xoay chiều	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo dòng điện	- Dải dòng điện: (0 ÷ 300) A - Điện áp: ≥ 500V
14	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hành lắp đặt	Công suất: ≥ 0,5 kW
15	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hành lắp đặt	Công suất: ≥ 1 kW
16	Bộ tải RLC để điều chỉnh công suất	Chiếc	06	Dùng để thực hành lắp đặt, đấu nối, kiểm tra, đánh giá các mạch/ thiết bị đo lường	Công suất: ≥ 1 kW
17	Máy biến điện áp (TU) 3 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hành lắp đặt phục vụ công việc đo lường, thử nghiệm, kiểm định	- Điện áp: ≥ 6 kV - Tỷ số biến: ≥ 6000/100V
18	Máy biến điện áp (TU) 1 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hành phát hiện các sai hỏng bên ngoài máy biến áp đo lường (TU, TI)	- Điện áp: ≥ 0,4 kV - Tỷ số biến: ≥ 400/100V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Máy biến dòng điện (TI)	Bộ	06	Dùng để thực hành lắp đặt phục vụ công việc đo lường, thử nghiệm, kiểm định	- Dòng điện: ≥ 50 A - Tỷ số biến: ≥ 50/5A
20	Cầu đo điện trở một chiều	Bộ	06	Dùng để thực hành đo kiểm mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
21	Cầu đo điện trở xoay chiều	Bộ	06	Dùng để thực hành đo kiểm mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
22	Mê gôm mét cao áp	Chiếc	06	Dùng để thực hành đo kiểm mạch đo lường	Điện áp thử: ≥ 2500 V
23	Mê gôm mét hạ áp	Chiếc	06	Dùng để thực hành đo kiểm mạch đo lường	Điện áp thử: ≤ 1000 V
24	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để thực hành đo kiểm mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
25	Terô mét	Chiếc	06	Dùng để thực hành đo kiểm mạch đo lường	Phạm vi đo: (0 ÷ 5000) Ω
26	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm				
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*01*		
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*01*		
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*01*		
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		
	Oát mét 1 pha	*Chiếc*	*01*		
	Oát mét 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Oát mét 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Var mét 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Cosφ mét 1 pha	*Chiếc*	*01*		
	Cosφ mét 3 pha	*Chiếc*	*01*		
	Tần số kế	*Chiếc*	*01*		
27	Khóa chuyển mạch	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt mạch đo lường	- Dòng điện: ≥ 16 A - Điện áp: ≥ 500 V
28	Bộ công tơ điện	Bộ	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt mạch đo	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm				
	Công tơ cảm ứng 1 pha	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ cảm ứng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ cảm ứng 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ phản kháng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ điện tử 1 pha 1 giá	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ điện tử 1 pha 3 giá	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ điện tử 3 pha trực tiếp	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ điện tử 3 pha gián tiếp	*Chiếc*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
29	Chống sét van hạ áp	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt	Điện áp: ≥ 0,4 kV
30	Bàn thực hành đa năng	Chiếc	06	Dùng trong quá trình thực hành	Có hệ thống nguồn để kiểm tra; bảo vệ ngắn mạch; quá tải; dừng khẩn cấp; bộ đèn báo pha; các thiết bị đo kiểm tra
31	Bộ khí cụ điện đóng cắt và bảo vệ hạ áp	Bộ	06	Dùng để lắp đặt các mạch phục vụ đo lường	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cầu dao 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Cầu dao 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Cầu chì	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Áp tô mát chống rò		*01*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	Khóa chuyển mạch	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 15 A*
32	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		

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 hạ áp	*Chiếc*	*01*		
	Túi đựng dụng cụ	*Chiếc*	*01*		
33	Bộ công tơ điện mẫu	Bộ	06	Dùng để kiểm nghiệm trong quá trình sửa chữa công tơ	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tơ cảm ứng 1 pha mẫu	*Chiếc*	*01*		Cấp chính xác: ≤ 0,5
	Công tơ cảm ứng 3 pha 3 phần tử mẫu	*Chiếc*	*01*		Cấp chính xác: ≤ 0,5
	Công tơ phản kháng 3 pha mẫu	*Chiếc*	*01*		Cấp chính xác: ≤ 0,5
	Công tơ điện tử mẫu 1 pha 1 giá	*Chiếc*	*01*		Cấp chính xác: ≤ 0,5
	Công tơ điện tử mẫu 1 pha 3 giá	*Chiếc*	*01*		Cấp chính xác: ≤ 0,5
	Công tơ điện tử mẫu 3 pha trực tiếp	*Chiếc*	*01*		Cấp chính xác: ≤ 0,5
	Công tơ điện tử mẫu 3 pha gián tiếp	*Chiếc*	*01*		Cấp chính xác: ≤ 0,5
34	Bộ dụng cụ đo lường điện mẫu	Bộ	06	Dùng để kiểm nghiệm trong quá trình sửa chữa dụng cụ đo	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Vôn mét DC mẫu	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 0,5*
	Vôn mét AC mẫu	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 0,5*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ampe mét DC mẫu	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 0,5*
	Ampe mét AC mẫu	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 0,5*
	Tần số kế mẫu	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 0,5*
	Oát mét 3 pha 2 phần tử mẫu	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 0,5*
35	Bàn kiểm định công tơ	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn, thực hành kiểm tra, hiệu chỉnh công tơ	- Dải điều chỉnh dòng điện: 0,25 A ÷ 100A - Dải điều chỉnh hệ số công suất: 300 ÷ 3300 - Điện áp kiểm tra hiện tượng tự quay: (80% ÷ 110%) U_{dm}
36	Bộ kiểm định công tơ xách tay	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn, thực hành kiểm tra, hiệu chỉnh công tơ	- Dải điều chỉnh dòng điện: 0,25 A ÷ 100A - Dải điều chỉnh hệ số công suất: 300 ÷ 3300 - Điện áp kiểm tra hiện tượng tự quay: (80% ÷ 110%) Uđm

3.5. Phòng lắp đặt thiết bị đo lường 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	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu, học liệu cần thiết	Loại thông dụng 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
4	Máy biến điện áp (TU) 3 pha	Chiếc	06	Dùng để lắp đặt phục vụ công việc đo lường	- Điện áp: ≥ 6 kV - Tỷ số biến: ≥ 6000/100V
5	Máy biến điện áp (TU) 1 pha	Chiếc	06	Dùng để lắp đặt phục vụ công việc đo lường	- Điện áp: ≥ 0,4 kV - Tỷ số biến: ≥ 400/100V
6	Máy biến dòng điện (TI)	Bộ	06	Dùng để lắp đặt phục vụ công việc đo lường	- Dòng điện: ≥ 50 A - Tỷ số biến: ≥ 50/5A
7	Máy tạo dòng điện xoay chiều	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo dòng điện	- Dải dòng điện: (0 ÷ 300) A - Điện áp: ≥ 500V
8	Máy khoan	Chiếc	06	Dùng trong quá trình thực hành	Công suất: ≥ 500W
9	Cầu đo điện trở xoay chiều	Bộ	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Cầu đo điện trở một chiều	Bộ	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Mê gôm mét hạ áp	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Điện áp thử: ≤ 1000 V
12	Mê gôm mét cao áp	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Điện áp thử: ≥ 2500 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
13	Terô mét	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Phạm vi đo: (0 ÷ 5000) Ω
14	Ampe kìm	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
15	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
16	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Chiếc	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Công suất: ≥ 0,5 kW
17	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Chiếc	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Công suất: ≥ 1 kW
18	Bộ tải RLC để điều chỉnh công suất	Chiếc	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Công suất: ≥ 1 kW
19	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm				
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*01*		
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*01*		
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*01*		
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		
	Oát mét 1 pha	*Chiếc*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Oát mét 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Oát mét 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Var mét 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	1		
	Cosφ mét 1 pha	*Chiếc*	01		
	Cosφ mét 3 pha	*Chiếc*	01		
	Tần số kế	*Chiếc*	01		
20	Khóa chuyển mạch	Chiếc	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	- Dòng điện: ≥ 16A - Điện áp: ≥ 500V
21	Bộ công tơ điện	Bộ	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tơ cảm ứng 1 pha	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ cảm ứng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ cảm ứng 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ phản kháng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ điện tử 1 pha 1 giá	*Chiếc*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Công tơ điện tử 1 pha 3 giá	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ điện tử 3 pha trực tiếp	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ điện tử 3 pha gián tiếp	*Chiếc*	*01*		
22	Chống sét van hạ áp	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt	Điện áp: ≥ 0,4 kV
23	Bàn thực hành đa năng	Chiếc	06	Dùng trong quá trình thực hành	Có hệ thống nguồn để kiểm tra; bảo vệ ngắn mạch; quá tải; dừng khẩn cấp; bộ đèn báo pha; các thiết bị đo kiểm tra
24	Bộ khí cụ điện đóng cắt và bảo vệ hạ áp	Bộ	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cầu dao 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Cầu dao 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Cầu chì	*Chiếc*	*01*		*Dòng diện: ≥ 5 A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Áp tô mát chống rò		*01*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	Khóa chuyển mạch	*Chiếc*	*01*		*Dòng diện: ≥ 15 A*
25	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm				
	Găng tay cách điện	*Đôi*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ủng cách điện	*Đôi*	*01*		
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Bộ*	*01*		
	Bút thử điện hạ áp	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện cao áp	*Chiếc*	*01*		
	Tiếp địa di động hạ áp	*Bộ*	*01*		
	Tiếp địa di động cao áp	*Bộ*	*01*		
	Biển báo an toàn	*Bộ*	*01*		
26	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện hạ áp	*Chiếc*	*01*		
	Túi đựng dụng cụ	*Chiếc*	*01*		
27	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		*Kích thước: (0 ÷ 36)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
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (250 ÷ 300) mm*
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài lưỡi cưa: (250 ÷ 400) mm*
	Đe sắt	*Chiếc*	*01*		*Khối lượng: (50 ÷ 75) kg*
	Kéo cắt tôn	*Chiếc*	*01*		*Cắt được tôn dày: ≥ 3mm*
	Đục bằng	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (120 ÷ 150) mm*
	Đục nhọn	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (120 ÷ 150) mm*
	Đột	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (200 ÷ 300)mm*
	Dũa tròn	*Chiếc*	*01*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (200 ÷ 400) mm*
	Dũa lòng mo	*Chiếc*	*01*		
28	Chống sét van hạ áp	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	Điện áp: ≥ 0,4 kV
29	Tủ điện hạ áp	Bộ	06	Dùng để đấu nối mạch điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Vỏ tủ	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (1000 x 1200 x 450) mm*
	Công tơ cảm ứng 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ (3 x 5) A*
	Công tơ phản kháng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ (3 x 5) A*
	Khóa chuyển mạch	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 A*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*03*		*Thang đo: (0 ÷ 50) A*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo: (0 ÷ 500) V*
	Máy biến dòng điện	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≥ 50 A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*04*		*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Chống sét van hạ áp	*Chiếc*	*03*		*Điện áp: ≥ 0,4 kV*

3.6. Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết 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	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu, học liệu cần thiết	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	02	Dùng để phát hiện các sai hỏng bên ngoài máy biến áp	Điện áp: ≥ 6 kV
5	Máy biến áp tự ngẫu một pha	Chiếc	02	Dùng để đo kiểm tra điện trở cách điện	Điện áp: ≤ 1000 V
6	Máy biến điện áp (TU) 3 pha	Chiếc	06	Dùng để phát hiện các sai hỏng bên ngoài máy biến áp đo lường	- Điện áp: ≥ 6 kV - Tỷ số biến: ≥ 6000/100V
7	Máy biến điện áp (TU) 1 pha	Chiếc	06	Dùng để phát hiện các sai hỏng bên ngoài máy biến áp đo lường	- Điện áp: ≥ 0,4 kV - Tỷ số biến: ≥ 400/100V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Máy biến dòng điện (TI)	Bộ	06	Dùng để phát hiện các sai hỏng bên ngoài máy biến dòng đo lường	- Dòng điện: ≥ 50 A - Tỷ số biến: ≥ 50/5A
9	Thiết bị kiểm tra cực tính TU và TI	Chiếc	02	Dùng để thực hành kiểm tra cực tính máy biến dòng đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Thiết bị đo phóng điện cục bộ (PD)	Bộ	03	Dùng để thử nghiệm phóng điện cục bộ máy biến áp đo lường	- Có khả năng định vị phóng điện cục bộ bên trong khoảng 10 cm - Dải đầu vào tín hiệu RF: 3 80uV ÷ 380mV
11	Thiết bị thử độ bền cách điện	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn, thực hành thử nghiệm quá dòng cho TI	Điện áp kiểm tra: ≥ 5 kV
12	Thiết bị thử cao áp xoay chiều	Chiếc	01	Dùng để tạo điện áp xoay chiều trong thực hành thử nghiệm quá dòng cho TI	Điện áp đầu ra: (0 ÷ 100) kV
13	Thiết bị tạo dòng	Bộ	03	Dùng để tạo dòng điện một chiều/xoay chiều phục vụ công tác đo lường, thử nghiệm, kiểm định thiết bị điện	- Phạm vi tạo dòng xoay chiều: (0 ÷ 20000) A - Phạm vi tạo dòng một chiều: (0 ÷ 5000) A
14	Thiết bị đo độ dài đường bò	Chiếc	06	Dùng để thực hành đo chiều dài đường bò máy biến áp đo lường	- Dải đo: ≤ 1000 mm - Độ phân giải: 1 mm
15	Thiết bị đo nhiệt độ	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn, thực hành đo kiểm tra nhiệt độ	Dải đo: (20 ÷ 180)^{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
16	Mê gôm mét hạ áp	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo kiểm các thiết bị điện	Điện áp thử: ≤ 1000 V
17	Mê gôm mét cao áp	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo kiểm các thiết bị điện	Điện áp thử: ≥ 2500 V
18	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo kiểm các thiết bị điện	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
19	Thiết bị đo tỷ số biến áp	Chiếc	06	Dùng để thực hành đo, lắp đặt mạch đo lường	- Độ chính xác về dòng điện: 0... 0,1A/ ±1mA/ 0,1mA - Dải tỷ số: 0,8 ÷ 45000
20	Thiết bị đo điện trở tiếp xúc	Chiếc	06	Dùng để đo kiểm tra thử độ bền cách điện đối với cuộn dây sơ cấp, thứ cấp máy biến áp	Phạm vi đo: ≤ 200mΩ
21	Thiết bị kiểm tra độ bền cách điện AC tự động	Bộ	06	Dùng để đo kiểm tra thử độ bền cách điện đối với cuộn dây sơ cấp, thứ cấp máy biến áp	Điện áp kiểm tra: 5kV
22	Thiết bị kiểm tra chịu ngắn mạch máy biến áp	Chiếc	02	Dùng để đo kiểm tra chịu ngắn mạch máy biến áp	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
23	Thiết bị đo RLC	Chiếc	06	Dùng để đo điện dung tụ điện	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
24	Thiết bị đo tụ và hệ số tổn hao điện môi tang	Chiếc	06	Dùng để đo góc tổn hao điện môi tụ điện	Công suất đầu vào: (88 ÷ 264) VA Điện áp đầu ra: (0 ÷ 2500) 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
25	Thiết bị thử cao áp một chiều	Chiếc	01	Dùng để tạo điện áp xoay chiều phục vụ thực hành thử nghiệm	Điện áp đầu ra: (0 ÷ 120) kV
26	Máy kiểm tra sức bền điện môi	Chiếc	02	Dùng để đo độ bền chất điện môi	Công suất: ≤ 10 kVA
27	Thiết bị kiểm tra cách điện dầu máy biến áp	Bộ	02	Dùng để đo kiểm tra cách điện dầu máy biến áp	Dải điện áp kiểm tra: (10 ÷ 90) kV
28	Thiết bị phân tích khí hòa tan	Bộ	02	Dùng để phân tích khí hòa tan trong dầu máy biến áp (DGA)	Dải đo: (0,1 ÷ 100,000) ppm - Phân tích được các thành phần khí, gồm: H2, O2, N2, ..
29	Máy phát xung điện áp	Chiếc	06	Dùng để tạo xung sét thử nghiệm phục vụ thực hành thử nghiệm	Dải xung chuẩn: 1,2/50 µs ÷ 5/50 µs
30	Cầu đo điện trở xoay chiều	Bộ	06	Dùng để đo các thông số vận hành máy biến áp	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
31	Cầu đo điện trở một chiều	Bộ	06	Dùng để đo điện trở một chiều cuộn dây trong thử nghiệm sự phát nhiệt máy biến áp	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
32	Bộ điều khiển nhiệt độ	Bộ	06	Dùng để lắp đặt và điều khiển nhiệt độ trong tủ tụ bù	Dải đo: $(0 \div 90)^0$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
33	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	06	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng, bảo quản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm				
	Găng tay cách điện	*Đôi*	*01*		
	Ủng cách điện	*Đôi*	*01*		
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Bộ*	*01*		
	Bút thử điện hạ áp	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện cao áp	*Chiếc*	*01*		
	Tiếp địa di động hạ áp	*Bộ*	*01*		
	Tiếp địa di động cao áp	*Bộ*	*01*		
	Biển báo an toàn	*Bộ*	*01*		
34	Nhiệt kế điện trở	Bộ	06	Dùng để đo nhiệt độ máy biến áp	Dải đo: ≤ 100^0C
35	Nhiệt ngẫu	Bộ	06	Dùng để đo nhiệt độ máy biến áp	Dải đo: ≤ 100^0C
36	Tụ bù khô	Bộ	06	Dùng kiểm tra, phát hiện các hư hỏng	- Điện áp: (3,3 ÷ 35) kV - Công suất: ≤ 30 kVar
37	Tụ bù dầu	Bộ	06	Dùng để kiểm tra, phát hiện các hư hỏng	- Điện áp: (3,3 ÷ 35) kV - Công suất: ≤ 30 kVar
38	Điện trở sấy	Chiếc	06	Dùng để lắp đặt và sấy trong tủ tụ bù	Công suất: ≥ 60 W

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

Phụ lục 21b

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU

NGÀNH, NGHỀ ĐO LƯỜNG ĐIỆN

(Ban hành kèm theo Thông tư số 15/2020/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Đo lường điện

Mã ngành, nghề: 6520259

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2020

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 các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

3.3. Phòng học ngoại ngữ

3.4. Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết bị đo lường điện

3.5. Phòng lắp đặt thiết bị đo lường điện

3.6. Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết bị điện

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Đo lường điện trình độ cao đẳng.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Đo lường điện trình độ cao đẳng bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

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

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

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

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

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

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Đo lường điện 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 phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Đo lường điện 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 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 ngành, nghề Đo lường điện trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng thực hành máy vi tính

(3) Phòng học ngoại ngữ

(4) Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết bị đo lường điện

(5) Phòng lắp đặt thiết bị đo lường điện

(6) Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết bị điện

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

Phòng kỹ thuật cơ sở là phòng dùng để giảng dạy các nội dung liên quan đến các thông tư, nghị định của chính phủ, tiêu chuẩn, quy định, quy trình an toàn điện và quy phạm trang bị điện; các phương pháp sử dụng, lắp đặt, thử nghiệm, kiểm định thiết bị điện, thiết bị đo lường điện; quản lý, vận hành trạm biến áp và thiết bị phòng cháy chữa cháy; các phương pháp nhận biết vật liệu cách điện, dẫn điện và bán dẫn, các dụng cụ và thiết bị đo lường điện, các loại máy điện, các loại khí cụ điện,… Phòng học bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho cho 01 lớp học thực hành gồm 18 sinh viên.

(2) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để giảng dạy tin học cơ bản và ứng dụng tin học văn phòng (word, excel), kỹ năng tra cứu thông tin trên mạng phần, mềm Autocad và các phần mềm chuyên dùng nghề Đo lường điện cho người học. Ngoài ra, còn được sử dụng trong việc giảng dạy các nội dung liên quan đến truyền thông, thu thập và xử lý dữ liệu, điều khiển từ xa. Sau khi học xong nội dung của phòng Tin học, người học có khả năng ứng dụng autocad để thiết kế, sử dụng thành thạo word, excel để trình bày văn bản liên quan nghề và kỹ năng tra cứu thông tin trên mạng. Phòng học bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho cho 01 lớp học thực hành gồm 18 sinh viên.

(3) Phòng học ngoại ngữ

Phòng ngoại ngữ là phòng dùng để giảng dạy ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Các thiết bị trong phòng đảm bảo để đào tạo 4 kỹ năng: nghe, nói, đọc, viết. Phòng học bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho cho 01 lớp học thực hành gồm 18 sinh viên.

(4) Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết bị đo lường điện

Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết bị đo lường điện là phòng dùng để giảng dạy các nội dung liên quan đến kỹ năng sử dụng các thiết bị và dụng cụ đo lường điện; sử dụng các thiết bị mẫu và thiết bị chuyên dùng trong thử nghiệm, kiểm định thiết bị đo lường điện; sử dụng các bộ dụng cụ điện cầm tay, dụng cụ an toàn điện,… trong thử nghiệm, kiểm định thiết bị đo lường; thử nghiệm và kiểm định các thiết bị đo lường điện,… Phòng học bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho cho 01 lớp học thực hành gồm 18 sinh viên.

(5) Phòng lắp đặt thiết bị đo lường điện

Phòng lắp đặt thiết bị đo lường điện là phòng dùng để giảng dạy các nội dung liên quan đến kỹ năng lựa chọn các loại vật tư, dụng cụ, thiết bị đo lường điện và phục vụ cho công việc lắp đặt thiết bị đo lường điện trong các tủ, bảng điện; sử dụng các thiết bị và dụng cụ đo lường điện; sử dụng các bộ dung cụ điện cầm tay, dụng cụ cơ khí cầm tay, máy điện, dụng cụ an toàn điện,… trong lắp đặt thiết bị đo lường; lắp đặt các thiết bị đo lường điện,… Phòng học bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho cho 01 lớp học thực hành gồm 18 sinh viên.

(6) Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết bị điện

Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết bị điện là phòng dùng để giảng dạy các nội dung liên quan đến kỹ năng sử dụng các thiết bị và dụng cụ đo lường điện; sử dụng các thiết bị mẫu và thiết bị chuyên dùng trong thử nghiệm, kiểm định thiết bị điện; sử dụng các bộ dung cụ điện cầm tay, dụng cụ an toàn điện,… trong thử nghiệm, kiểm định thiết bị điện; thử nghiệm và kiểm định các thiết bị điện,… Phòng học bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho cho 01 lớp học thực hành gồm 18 sinh viên.

3. Tổng hợp các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu, học liệu cần thiết	Loại thông dụng 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
4	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng, bảo quản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ bao gồm				
	Tủ kính	*Chiếc*	01		
	Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo,…	*Bộ*	01		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	01		
5	Bộ trang bị bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng, bảo quản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Giày bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Găng tay	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Ủng	*Đôi*	*01*		
6	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng, bảo quản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm				
	Găng tay cách điện	*Đôi*	*01*		
	Ủng cách điện	*Đôi*	*01*		
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Bộ*	*01*		
	Bút thử điện hạ áp	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện cao áp	*Chiếc*	*01*		
	Tiếp địa di động hạ áp	*Bộ*	*01*		
	Tiếp địa di động cao áp	*Bộ*	*01*		
	Biển báo an toàn	*Bộ*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng, bảo quản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bình khí CO_2	*Chiếc*	*01*		
	Bình bột	*Chiếc*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Thang di động	*Chiếc*	*01*		
	Xẻng	*Chiếc*	*01*		
	Cuộn vòi chữa cháy	*Cuộn*	*01*		
	Họng nước cứu hỏa	*Chiếc*	*01*		
8	Dây đeo an toàn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn, thực hành khi làm việc trên cao	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
9	Guốc trèo	Đôi	01	Dùng để hướng dẫn, thực hành khi làm việc trên cao	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
10	Thang di động	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn, thực hành khi làm việc trên cao	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens

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	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
9	Phần mềm vẽ kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để thực hành vẽ, thiết kế	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (autocad) - Cài đặt được 19 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
10	Phần mềm chuyên ngành đo lường điện	Bộ	01	Dùng để thực hành	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (Electronics Workbench và Matlab) - Cài đặt được 19 máy vi tính

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	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng để kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
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

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
8	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.4. Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết bị đo lường 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	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu, học liệu	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Mô hình trạm biến áp 110kV	Bộ	01	Dùng để giới thiệu về các loại thiết bị, nguyên tắc lắp đặt trong hệ thống	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Xà cổng phía 110 kV	*Bộ*	*01*		*Vật liệu: Bằng thép lắp ghép*
	Xà cổng phía trung áp 35 kV	*Bộ*	*02*		*Chiều dài phù hợp với khoảng cách cột*
	Xà đỡ thanh cái phía 110 kV	*Bộ*	*02*		*Vật liệu: Bằng thép lắp ghép*
	Xà đỡ thanh cái phía trung áp 35 kV	*Bộ*	*02*		*Chiều dài phù hợp với khoảng cách cột*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Sứ chuỗi 110 kV	*Bộ*	*06*		*- Bát sứ: ≥ 8* *- Đầy đủ phụ kiện kèm theo*
	Sứ chuỗi 35 kV	*Bộ*	*06*		*- Bát sứ: ≥ 4* *- Đầy đủ phụ kiện kèm theo*
	Sứ đỡ thanh cái	*Bộ*	*01*		*Điện áp: (6 ÷ 110) kV*
	Dây dẫn	*Bộ*	*01*		*Tiết diện dây dẫn AC: ≥ 185 mm^2*
	Đầu cốt	*Bộ*	*01*		*Kích thước phù hợp với dây dẫn*
	Thanh cái mềm	*Bộ*	*01*		*Tiết diện dây dẫn AC: ≥ 240 mm^2*
	Thanh cái cứng	*Bộ*	*01*		*- Vật liệu: Đồng* *- Tiết diện: ≥ (5 x 50) mm^2*
	Mô hình cột thu lôi	*Chiếc*	*02*		*- Cột bê tông ly tông hoặc cột thép lắp ghép* *- Chiều cao cột: ≥ 18 m* *- Kim thu lôi phù hợp với chủng loại cột và có đường kính: ≥ 16 mm*
	Cọc tiếp địa	*Chiếc*	*18*		*- Thép chữ V mạ kẽm* *- Kích thước: (63 x 63 x 6) mm* *- Chiều dài: ≥ 1500 mm*
	Thanh tiếp địa	*m*	*60*		*- Thép dẹt mạ kẽm.* *- Kích thước: ≥ (5 x 50) 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
	Thép cây	*m*	*18*		*Đường kính: ≥ 16 mm*
	Dây tiếp địa	*m*	*18*		*Tiết diện: ≥ 16 mm²*
	Máy biến áp 110kV	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 10 MVA*
	Móng đỡ máy biến áp	*Chiếc*	*01*		*Kích thước và tải trọng tải phù hợp với máy biến áp*
	Máy cắt điện phía cao áp	*Bộ*	*01*		*Điện áp: ≥ 110 kV*
	Giá đỡ máy cắt điện	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với máy cắt điện*
	Máy cắt điện phía hạ áp	*Bộ*	*02*		*Điện áp: ≥ 10 kV*
	Trụ đỡ máy cắt điện	*Bộ*	*02*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với máy cắt điện*
	Dao cách ly phía cao áp	*Bộ*	*02*		*Điện áp: ≥ 110 kV*
	Trụ đỡ dao cách ly phía cao áp	*Bộ*	*02*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với dao cách ly cao áp*
	Dao cách ly phía hạ áp	*Bộ*	*04*		*Điện áp: ≥ 10 kV*
	Trụ đỡ dao cách ly hạ áp	*Bộ*	*04*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với dao cách ly hạ áp*
	Máy biến dòng điện	*Bộ*	*01*		*Điện áp: ≥ 110 kV*
	Trụ đỡ máy biến dòng điện	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với máy biến dòng*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Máy biến điện áp	*Bộ*	*01*		*Điện áp: ≥ 10 kV*
	Trụ đỡ máy biến điện áp	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với máy biến điện áp*
	Cuộn dập hồ quang	*Chiếc*	*01*		*Điện áp: ≥ 35 kV*
	Trụ đỡ cuộn dập hồ quang	*Chiếc*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với cuộn dập hồ quang*
	Chống sét van 110kV	*Bộ*	*01*		*Điện áp: ≥ 110 kV*
	Trụ đỡ chống sét van 110 kV	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với chống sét van phía cao áp*
	Chống sét van 110 kV	*Bộ*	*01*		*Điện áp: ≥ 10 kV*
	Trụ đỡ chống sét van 110 kV	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ và tải trọng phù hợp với chống sét van phía hạ áp*
5	Thiết bị đo điện trở tiếp xúc	Chiếc	06	Dùng để thực hành đo trong việc lắp đặt mạch đo lường	Phạm vi đo: ≤ 200 mΩ
6	Ampe kìm	Chiếc	06	Dùng để thực hành đo trong việc lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
7	Máy đo cường độ điện trường	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo trong việc lắp đặt mạch đo lường	- Tần số: 10MHz ÷ 8GHz - Độ phân dải: 0,1 mV/m, 0,1 μA/m, 0,1 μW/m^2, 0,001 μW/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
8	Máy đo độ cao dây dẫn	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo trong việc lắp đặt mạch đo lường	- Phạm vi đo cao: (0 ÷ 23) m - Phạm vi đo ngang: (0 ÷ 18) m
9	Thiết bị phát hiện lỗi cáp	Bộ	03	Dùng để thực hành đo, lắp đặt mạch đo lường	- Khoảng cách đo: ≥ 0,1 km - Vận tốc truyền: (50 ÷ 150) m/us
10	Máy soi phát nhiệt	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo, lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Bộ đàm cầm tay	Bộ	06	Dùng để trao đổi thông tin trong thực hành lắp đặt mạch đo lường	- Dải tần: (144 ÷ 174) Mhz, (400 ÷ 480) Mhz - Số lượng kênh: ≥ 10 CH
12	Ống nhòm	Chiếc	06	Dùng trong quá trình thực hành đo, lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
13	Máy tạo dòng điện xoay chiều	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo dòng điện	- Dải dòng điện: (0 ÷ 300) A - Điện áp: ≥ 500V
14	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hành lắp đặt	Công suất: ≥ 0,5 kW
15	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hành lắp đặt	Công suất: ≥ 1 kW
16	Bộ tải RLC để điều chỉnh công suất	Chiếc	06	Dùng để thực hành lắp đặt, đấu nối, kiểm tra, đánh giá các mạch/ thiết bị đo lường	Công suất: ≥ 1 kW

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	Máy biến điện áp (TU) 3 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hành lắp đặt phục vụ công việc đo lường, thử nghiệm, kiểm định	- Điện áp: ≥ 6 kV - Tỷ số biến: ≥ 6000/100V
18	Máy biến điện áp (TU) 1 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hành phát hiện các sai hỏng bên ngoài máy biến áp đo lường (TU, TI)	- Điện áp: ≥ 0,4 kV - Tỷ số biến: ≥ 400/100V
19	Máy biến dòng điện (TI)	Bộ	06	Dùng để thực hành lắp đặt phục vụ công việc đo lường, thử nghiệm, kiểm định	- Dòng điện: ≥ 50 A - Tỷ số biến: ≥ 50/5A
20	Cầu đo điện trở một chiều	Bộ	06	Dùng để thực hành đo kiểm mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
21	Cầu đo điện trở xoay chiều	Bộ	06	Dùng để thực hành đo kiểm mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
22	Mê gôm mét cao áp	Chiếc	06	Dùng để thực hành đo kiểm mạch đo lường	Điện áp thử: ≥ 2500 V
23	Mê gôm mét hạ áp	Chiếc	06	Dùng để thực hành đo kiểm mạch đo lường	Điện áp thử: ≤ 1000 V
24	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để thực hành đo kiểm mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
25	Terô mét	Chiếc	06	Dùng để thực hành đo kiểm mạch đo lường	Phạm vi đo: (0 ÷ 5000) Ω
26	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm				
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*01*		
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*01*		
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*01*		
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Oát mét 1 pha	*Chiếc*	*01*		
	Oát mét 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Oát mét 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Var mét 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Cosφ mét 1 pha	*Chiếc*	*01*		
	Cosφ mét 3 pha	*Chiếc*	*01*		
	Tần số kế	*Chiếc*	*01*		
27	Khóa chuyển mạch	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt mạch đo lường	- Dòng điện: ≥ 16 A - Điện áp: ≥ 500 V
28	Bộ công tơ điện	Bộ	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt mạch đo	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tơ cảm ứng 1 pha	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ cảm ứng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ cảm ứng 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ phản kháng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ điện tử 1 pha 1 giá	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ điện tử 1 pha 3 giá	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ điện tử 3 pha trực tiếp	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ điện tử 3 pha gián tiếp	*Chiếc*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
29	Chống sét van hạ áp	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt	Điện áp: ≥ 0,4 kV
30	Bàn thực hành đa năng	Chiếc	06	Dùng trong quá trình thực hành	Có hệ thống nguồn để kiểm tra; bảo vệ ngắn mạch; quá tải; dừng khẩn cấp; bộ đèn báo pha; các thiết bị đo kiểm, tra
31	Bộ khí cụ điện đóng cắt và bảo vệ hạ áp	Bộ	06	Dùng để lắp đặt các mạch phục vụ đo lường	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cầu dao 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Cầu dao 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Cầu chì	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Áp tô mát chống rò		*01*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	Khóa chuyển mạch	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 15 A*
32	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		

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 hạ áp	*Chiếc*	*01*		
	Túi đựng dụng cụ	*Chiếc*	*01*		
33	Bộ công tơ điện mẫu	Bộ	06	Dùng để kiểm nghiệm trong quá trình sửa chữa công tơ	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tơ cảm ứng 1 pha mẫu	*Chiếc*	*01*		Cấp chính xác: ≤ 0,5
	Công tơ cảm ứng 3 pha 3 phần tử mẫu	*Chiếc*	*01*		Cấp chính xác: ≤ 0,5
	Công tơ phản kháng 3 pha mẫu	*Chiếc*	*01*		Cấp chính xác: ≤ 0,5
	Công tơ điện tử mẫu 1 pha 1 giá	*Chiếc*	*01*		Cấp chính xác: ≤ 0,5
	Công tơ điện tử mẫu 1 pha 3 giá	*Chiếc*	*01*		Cấp chính xác: ≤ 0,5
	Công tơ điện tử mẫu 3 pha trực tiếp	*Chiếc*	*01*		Cấp chính xác: ≤ 0,5
	Công tơ điện tử mẫu 3 pha gián tiếp	*Chiếc*	*01*		Cấp chính xác: ≤ 0,5
34	Bộ dụng cụ đo lường điện mẫu	Bộ	06	Dùng để kiểm nghiệm trong quá trình sửa chữa dụng cụ đo	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Vôn mét DC mẫu	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 0,5*
	Vôn mét AC mẫu	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 0,5*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ampe mét DC mẫu	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 0,5*
	Ampe mét AC mẫu	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 0,5*
	Tần số kế mẫu	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 0,5*
	Oát mét 3 pha 2 phần tử mẫu	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 0,5*
35	Bàn kiểm định công tơ	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn, thực hành kiểm tra, hiệu chỉnh công tơ	- Dải điều chỉnh dòng điện: 0,25 A ÷ 100A - Dải điều chỉnh hệ số công suất: 300 ÷ 3300 - Điện áp kiểm tra hiện tượng tự quay: (80% ÷ 110%) $U_{đm}$
36	Bộ kiểm định công tơ xách tay	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn, thực hành kiểm tra, hiệu chỉnh công tơ	- Dải điều chỉnh dòng điện: 0,25 A ÷ 100A - Dải điều chỉnh hệ số công suất: 300 ÷ 3300 - Điện áp kiểm tra hiện tượng tự quay: (80% ÷ 110%) Uđm

3.5. Phòng lắp đặt thiết bị đo lường 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	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu, học liệu cần thiết	Loại thông dụng 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
4	Máy biến điện áp (TU) 3 pha	Chiếc	06	Dùng để lắp đặt phục vụ công việc đo lường	- Điện áp: ≥ 6 kV - Tỷ số biến: ≥ 6000/100V
5	Máy biến điện áp (TU) 1 pha	Chiếc	06	Dùng để lắp đặt phục vụ công việc đo lường	- Điện áp: ≥ 0,4 kV - Tỷ số biến: ≥ 400/100V
6	Máy biến dòng điện (TI)	Bộ	06	Dùng để lắp đặt phục vụ công việc đo lường	- Dòng điện: ≥ 50 A - Tỷ số biến: ≥ 50/5A
7	Máy tạo dòng điện xoay chiều	Chiếc	03	Dùng để thực hành đo dòng điện	- Dải dòng điện: (0 ÷ 300) A - Điện áp: ≥ 500V
8	Máy khoan	Chiếc	06	Dùng trong quá trình thực hành	Công suất: ≥ 500W
9	Cầu đo điện trở xoay chiều	Bộ	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Cầu đo điện trở một chiều	Bộ	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Mê gôm mét hạ áp	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Điện áp thử: ≤ 1000 V
12	Mê gôm mét cao áp	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Điện áp thử: ≥ 2500 V
13	Terô mét	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Phạm vi đo: (0 ÷ 5000) Ω

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	Ampe kìm	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
15	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
16	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Chiếc	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Công suất: ≥ 0,5 kW
17	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Chiếc	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Công suất: ≥ 1 kW
18	Bộ tải RLC để điều chỉnh công suất	Chiếc	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Công suất: ≥ 1 kW
19	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm				
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*01*		
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*01*		
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*01*		
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		
	Oát mét 1 pha	*Chiếc*	*01*		
	Oát mét 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Oát mét 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Var mét 3 pha 2 phần tử	*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
	Cosφ mét 1 pha	*Chiếc*	01		
	Cosφ mét 3 pha	*Chiếc*	01		
	Tần số kế	*Chiếc*	01		
20	Khóa chuyển mạch	Chiếc	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	- Dòng điện: ≥ 16A - Điện áp: ≥ 500V
21	Bộ công tơ điện	Bộ	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tơ cảm ứng 1 pha	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ cảm ứng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ cảm ứng 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ phản kháng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ điện tử 1 pha 1 giá	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ điện tử 1 pha 3 giá	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ điện tử 3 pha trực tiếp	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ điện tử 3 pha gián tiếp	*Chiếc*	*01*		
22	Chống sét van hạ áp	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn và thực hành lắp đặt	Điện áp: ≥ 0,4 kV

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
23	Bàn thực hành đa năng	Chiếc	06	Dùng trong quá trình thực hành	Có hệ thống nguồn để kiểm tra; bảo vệ ngắn mạch; quá tải; dừng khẩn cấp; bộ đèn báo pha; các thiết bị đo kiểm tra
24	Bộ khí cụ điện đóng cắt và bảo vệ hạ áp	Bộ	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cầu dao 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Cầu dao 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Cầu chì	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Áp tô mát chống rò		*01*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	Khóa chuyển mạch	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 15 A*
25	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm				
	Găng tay cách điện	*Đôi*	*01*		
	Ủng cách điện	*Đôi*	*01*		
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Bộ*	*01*		
	Bút thử điện hạ áp	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện cao áp	*Chiếc*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Tiếp địa di động hạ áp	*Bộ*	*01*		
	Tiếp địa di động cao áp	*Bộ*	*01*		
	Biển báo an toàn	*Bộ*	*01*		
26	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện hạ áp	*Chiếc*	*01*		
	Túi đựng dụng cụ	*Chiếc*	*01*		
27	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Dùng trong quá trình lắp đặt mạch đo lường	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		*Kích thước: (0 ÷ 36)mm*
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (250 ÷ 300) mm*
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài lưỡi cưa: (250 ÷ 400) mm*
	Đe sắt	*Chiếc*	*01*		*Khối lượng: (50 ÷ 75) kg*
	Kéo cắt tôn	*Chiếc*	*01*		*Cắt được tôn dày: ≥ 3mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đục bằng	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (120 ÷ 150) mm*
	Đục nhọn	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (120 ÷ 150) mm*
	Đột	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (200 ÷ 300)mm*
	Dũa tròn	*Chiếc*	*01*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (200 ÷ 400) mm*
	Dũa lòng mo	*Chiếc*	*01*		
28	Chống sét van hạ áp	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	Điện áp: ≥ 0,4 kV
29	Tủ điện hạ áp	Bộ	06	Dùng để đấu nối mạch điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Vỏ tủ	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (1000 x 1200 x 450) mm*
	Công tơ cảm ứng 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ (3 x 5) A*
	Công tơ phản kháng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ (3 x 5) A*
	Khóa chuyển mạch	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*03*		*Thang đo: (0 ÷ 50) A*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo: (0 ÷ 500) V*
	Máy biến dòng điện	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≥ 50 A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*04*		*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Chống sét van hạ áp	*Chiếc*	*03*		*Điện áp: ≥ 0,4 kV*

3.6. Phòng thử nghiệm, kiểm định thiết 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	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu, học liệu cần thiết	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	02	Dùng để phát hiện các sai hỏng bên ngoài máy biến áp	Điện áp: ≥ 6 kV
5	Máy biến áp tự ngẫu một pha	Chiếc	02	Dùng để đo kiểm tra điện trở cách điện	Điện áp: ≤ 1000 V
6	Máy biến điện áp (TU) 3 pha	Chiếc	06	Dùng để phát hiện các sai hỏng bên ngoài máy biến áp đo lường	- Điện áp: ≥ 6 kV - Tỷ số biến: ≥ 6000/100V
7	Máy biến điện áp (TU) 1 pha	Chiếc	06	Dùng để phát hiện các sai hỏng bên ngoài máy biến áp đo lường	- Điện áp: ≥ 0,4 kV - Tỷ số biến: ≥ 400/100V
8	Máy biến dòng điện (TI)	Bộ	06	Dùng để phát hiện các sai hỏng bên ngoài máy biến dòng đo lường	- Dòng điện: ≥ 50 A - Tỷ số biến: ≥ 50/5A
9	Thiết bị kiểm tra cực tính TU và TI	Chiếc	02	Dùng để thực hành kiểm tra cực tính máy biến dòng đo lường	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Thiết bị đo phóng điện cục bộ (PD)	Bộ	03	Dùng để thử nghiệm phóng điện cục bộ máy biến áp đo lường	- Có khả năng định vị phóng điện cục bộ bên trong khoảng 10 cm - Dải đầu vào tín hiệu RF: 3 80uV ÷ 380mV

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	Thiết bị thử độ bền cách điện	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn, thực hành thử nghiệm quá dòng cho TI	Điện áp kiểm tra: ≥ 5 kV
12	Thiết bị thử cao áp xoay chiều	Chiếc	01	Dùng để tạo điện áp xoay chiều trong thực hành thử nghiệm quá dòng cho TI	Điện áp đầu ra: (0 ÷ 100) kV
13	Thiết bị tạo dòng	Bộ	03	Dùng để tạo dòng điện một chiều/xoay chiều phục vụ công tác đo lường, thử nghiệm, kiểm định thiết bị điện	- Phạm vi tạo dòng xoay chiều: (0 ÷ 20000) A - Phạm vi tạo dòng một chiều: (0 ÷ 5000) A
14	Thiết bị đo độ dài đường bò	Chiếc	06	Dùng để thực hành đo chiều dài đường bò máy biến áp đo lường	- Dải đo: ≤1000 mm - Độ phân giải: 1 mm
15	Thiết bị đo nhiệt độ	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn, thực hành đo kiểm tra nhiệt độ	Dải đo: (20 ÷ 180)^{0}C
16	Mê gôm mét hạ áp	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo kiểm các thiết bị điện	Điện áp thử: ≤ 1000 V
17	Mê gôm mét cao áp	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo kiểm các thiết bị điện	Điện áp thử: ≥ 2500 V
18	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo kiểm các thiết bị điện	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
19	Thiết bị đo tỷ số biến áp	Chiếc	06	Dùng để thực hành đo, lắp đặt mạch đo lường	- Độ chính xác về dòng điện: 0... 0,1A/±1mA/ 0,1mA - Dải tỷ số: 0,8 ÷ 45000

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	Thiết bị đo điện trở tiếp xúc	Chiếc	06	Dùng để đo kiểm tra thử độ bền cách điện đối với cuộn dây sơ cấp, thứ cấp máy biến áp	Phạm vi đo: ≤ 200mΩ
21	Thiết bị kiểm tra độ bền cách điện AC tự động	Bộ	06	Dùng để đo kiểm tra thử độ bền cách điện đối với cuộn dây sơ cấp, thứ cấp máy biến áp	Điện áp kiểm tra: 5kV
22	Thiết bị kiểm tra chịu ngắn mạch máy biến áp	Chiếc	02	Dùng để đo kiểm tra chịu ngắn mạch máy biến áp	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
23	Thiết bị đo RLC	Chiếc	06	Dùng để đo điện dung tụ điện	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
24	Thiết bị đo tụ và hệ số tổn hao điện môi tang	Chiếc	06	Dùng để đo góc tổn hao điện môi tụ điện	Công suất đầu vào: (88 ÷ 264) VA Điện áp đầu ra: (0 ÷ 2500) V
25	Thiết bị thử cao áp một chiều	Chiếc	01	Dùng để tạo điện áp xoay chiều phục vụ thực hành thử nghiệm	Điện áp đầu ra: (0 ÷ 120) kV
26	Máy kiểm tra sức bền điện môi	Chiếc	02	Dùng để đo độ bền chất điện môi	Công suất: ≤ 10 kVA
27	Thiết bị kiểm tra cách điện dầu máy biến áp	Bộ	02	Dùng để đo kiểm tra cách điện dầu máy biến áp	Dải điện áp kiểm tra: (10 ÷ 90) kV
28	Thiết bị phân tích khí hòa tan	Bộ	02	Dùng để phân tích khí hòa tan trong dầu máy biến áp (DGA)	Dải đo: (0,1 ÷ 100,000) ppm - Phân tích được các thành phần khí, gồm: H_2, O_2, N_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
29	Máy phát xung điện áp	Chiếc	06	Dùng để tạo xung sét thử nghiệm phục vụ thực hành thử nghiệm	Dải xung chuẩn: 1,2/50 µs ÷ 5/50 µs
30	Cầu đo điện trở xoay chiều	Bộ	06	Dùng để đo các thông số vận hành máy biến áp	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
31	Cầu đo điện trở một chiều	Bộ	06	Dùng để đo điện trở một chiều cuộn dây trong thử nghiệm sự phát nhiệt máy biến áp	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
32	Bộ điều khiển nhiệt độ	Bộ	06	Dùng để lắp đặt và điều khiển nhiệt độ trong tủ tụ bù	Dải đo: $(0 \div 90)^0$C
33	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	06	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng, bảo quản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm				
	Găng tay cách điện	*Đôi*	*01*		
	Ủng cách điện	*Đôi*	*01*		
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Bộ*	*01*		
	Bút thử điện hạ áp	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện cao áp	*Chiếc*	*01*		
	Tiếp địa di động hạ áp	*Bộ*	*01*		
	Tiếp địa di động cao áp	*Bộ*	*01*		
	Biển báo an toàn	*Bộ*	*01*		

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	Nhiệt kế điện trở	Bộ	06	Dùng để đo nhiệt độ máy biến áp	Dải đo: ≤ 100^0C
35	Nhiệt ngẫu	Bộ	06	Dùng để đo nhiệt độ máy biến áp	Dải đo: ≤ 100^0C
36	Tụ bù khô	Bộ	06	Dùng kiểm tra, phát hiện các hư hỏng	- Điện áp: (3,3 ÷ 35) kV - Công suất: ≤ 30 kVar
37	Tụ bù dầu	Bộ	06	Dùng để kiểm tra, phát hiện các hư hỏng	- Điện áp: (3,3 ÷ 35) kV - Công suất: ≤ 30 kVar
38	Điện trở sấy	Chiếc	06	Dùng để lắp đặt và sấy trong tủ tụ bù	Công suất: ≥ 60 W
39	Mẫu dầu máy biến áp	kg	6	Dùng để hướng dẫn, thực hành phân tích khí hòa tan trong dầu máy biến áp (DGA)	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
40	Bộ dụng cụ lấy mẫu dầu	Bộ	6	Dùng để hướng dẫn và thực hành lấy mẫu dầu	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

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

Phụ lục 22a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU

NGÀNH, NGHỀ CƠ ĐIỆN LẠNH THỦY SẢN

(Ban hành kèm theo Thông tư số 15/2020/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Cơ điện lạnh thủy sản

Mã ngành, nghề: 5520261

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2020

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 thực hành tin học

3.2. Phòng học ngoại ngữ

3.3. Phòng thực hành kỹ thuật cơ sở

3.4. Phòng thực hành kỹ thuật cơ khí

3.5. Phòng thực hành lạnh cơ bản

3.6. Phòng thực hành điện và tự động hóa

3.7. Phòng thực hành hệ thống lạnh thủy sản

3.8. Phòng thực hành hệ thống máy nước đá

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng, khu thực hành để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Cơ điện lạnh thủy sản trình độ trung cấp.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Cơ điện lạnh thủy sản trình độ trung cấp 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 ngành, nghề Cơ điện lạnh thủy sản trình độ trung cấp không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

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

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo nghề Cơ điện lạnh thủy sản trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng thực hành tin học

(2) Phòng học ngoại ngữ

(3) Phòng thực hành kỹ thuật cơ sở

(4) Phòng thực hành kỹ thuật cơ khí

(5) Phòng thực hành lạnh cơ bản

(6) Phòng thực hành điện và tự động hóa

(7) Phòng thực hành hệ thống lạnh thủy sản

(8) Phòng thực hành hệ thống máy nước đá

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng thực hành tin học

Phòng thực hành tin học 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.

(2) Phòng học ngoại ngữ

Phòng học 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. Phòng thực hành ngoại ngữ cũng được sử dụng để dạy Tiếng Anh chuyên ngành Cơ điện lạnh thủy sản. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(3) Phòng thực hành kỹ thuật cơ sở

Phòng thực hành 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 như các môn An toàn lao động, Vệ sinh và an toàn thực phẩm thủy sản, vẽ kỹ thuật, vật liệu nhiệt lạnh. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(4) Phòng thực hành kỹ thuật cơ khí

Phòng thực hành kỹ thuật cơ khí là không gian để thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ năng cơ khí cơ bản trong lĩnh vực điện lạnh cho người học. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(5) Phòng thực hành lạnh cơ bản

Phòng thực hành lạnh cơ bản là không gian để thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ năng cơ bản trong lĩnh vực điện lạnh cho người học. Đồng thời là không gian để thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ năng lắp đặt, vận hành và sửa chữa trong lĩnh vực điều hòa không khí, máy lạnh dân dụng cho người học. 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 điện và tự động hóa

Phòng thực hành điện và tự động hóa là không gian để thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ thuật điện – điện tử cơ bản, tự động hóa trong lĩnh vực điện lạnh thủy sản cho người học. Phòng được thiết kế tối đa là 18 học sinh.

(7) Phòng thực hành hệ thống lạnh thủy sản

Phòng thực hành hệ thống lạnh thủy sản là không gian để thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ năng lắp đặt, vận hành và sửa chữa thiết bị lạnh trong lĩnh vực hệ thống kho lạnh, hệ thống cấp đông. Phòng được thiết kế tối đa là 18 học sinh.

(8) Phòng thực hành hệ thống máy nước đá

Phòng thực hành hệ thống máy nước đá là không gian để thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ năng lắp đặt, vận hành và sửa chữa hệ thống làm nước đá dùng trong ngành chế biến thủy sản cho người học. Phòng được thiết kế tối đa là 18 học sinh.

3. Tổng hợp các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng thực hành tin 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
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các	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	phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
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
9	Phần mềm vẽ kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để thực hành vẽ, thiết kế	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (autocad) - Cài đặt được 19 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
10	Phần mềm mô phỏng hệ thống lạnh	Bộ	01	Dùng để mô phỏng các sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống lạnh bằng máy tính	Phần mềm mô phỏng được các hệ thống lạnh 1 cấp, 2 cấp…
11	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm - Cài đặt được 19 máy vi tính

3.2. Phòng học 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	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng để kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
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

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
8	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.3. Phòng thực hành 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	Chi tiết cơ khí điển hình	Bộ	01	Sử dụng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Các chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kích thước nhỏ gọn
	Mỗi bộ bao gồm				
	Chi tiết càng	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết bạc	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết trục trơn	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết trục bậc	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết ren	*Chiếc*	*01*		
	Bánh răng	*Chiếc*	*01*		
2	Các loại mối ghép cơ khí	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy cấu tạo, công dụng và đặc tính của các mối ghép cơ khí	Các mối ghép chế tạo theo tiêu chuẩn, kích thước nhỏ gọn
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mối ghép trụ trơn (lắp lỏng, lắp chặt, lắp trung gian)	*Bộ*	*01*		
	Mối ghép then (then bằng, then hoa)	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mối ghép ren	*Bộ*	*01*		
	Mối ghép đinh tán	*Bộ*	*01*		
	Mối ghép hàn	*Bộ*	*01*		
	Mối ghép ổ lăn	*Bộ*	*01*		
3	Bộ mô hình các cơ cấu chuyển động	Bộ	01	Sử dụng làm dụng cụ trực quan trong quá trình giảng dạy	Mô phỏng các cơ cấu chuyển động đơn giản
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cơ cấu tay quay con trượt	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu cam	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu cu lít	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh răng trụ	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh răng nón	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh răng - thanh răng	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh răng vi sai	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu vít me đai ốc	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu đai truyền	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu ly hợp	*Bộ*	*01*		
4	Bộ mẫu vật liệu điện	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan dễ nhìn, dễ nhận biết	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Vật liệu điện lạnh (bao gồm các mẫu vật liệu cách nhiệt, vật liệu cách âm)	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Vật liệu điện từ (bao gồm các loại dây dẫn, cáp điện, dây điện từ, vật liệu cách điện)	*Bộ*	*01*		
5	Bộ mẫu linh kiện điện tử	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu các thông số linh kiện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mẫu linh kiện thụ động		*01*		*Gồm các linh kiện R, L, C với các giá trị theo tiêu chuẩn mẫu và Thạch anh.*
	Mẫu linh kiện bán dẫn		*01*		*Gồm các linh kiện bán dẫn như điốt, transistor, triac, diac, SCR… (Linh kiện thường và linh kiện công suất)*
	Mẫu linh kiện quang điện tử		*01*		*Gồm các linh kiện: Quang trở, Điot quang, Phototransistor*
6	Mô hình bơm ly tâm	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động bơm ly tâm	Công suất: ≥ 0,75 kW
7	Mô hình quạt ly tâm	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động quạt ly tâm	Công suất: ≥ 0,75 kW
8	Mô hình quạt hướng trục	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động quạt hướng trục	Cắt bổ: 1/2 ÷ 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
9	Mô hình bơm pittông	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động bơm pittông	Cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4
10	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu nội dung bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
11	Máy vi tính	Bộ	01		Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
12	Bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu về an toàn phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bình khí	*Chiếc*	*01*		
	Bình bọt	*Chiếc*	*01*		
	Bình bột	*Chiếc*	*01*		
	Cát	*m^3*	*0,5*		
	Xẻng	*Chiếc*	*01*		
	Thang chữa cháy	*Chiếc*	*01*		
13	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	01	Sử dụng để giúp cho người học nhận biết và sử dụng các thiết bị cứu thương	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ bao gồm				
	Tủ kính	*Chiếc*	*01*		
	Các dụng cụ sơ cứu	*Bộ*	*01*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		
14	Bộ dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu được cấu tạo, các biện pháp bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi sử dụng điện	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm				
	Ủng cao su	*Đôi*	*01*		
	Găng tay cao su	*Đôi*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Sào cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Dây an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay	*Chiếc*	*01*		
	Mũ	*Chiếc*	*01*		
	Kính	*Chiếc*	*01*		

3.4. Phòng thực hành kỹ thuật 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	01	Sử dụng để trình chiếu, giảng dạy bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
3	Bàn hàn đa năng	Bộ	06	Sử dụng cho các bài học thực hành hàn	Bàn hàn có ngăn kéo chứa và thoát xỉ hàn, giá kẹp chi tiết hàn, ống để que hàn, giá treo mỏ hàn và mũ hàn, giá kẹp chi tiết hàn có điều chỉnh được chiều cao phù hợp với vật liệu
4	Bàn nguội	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Đảm bảo 18 vị trí làm việc - Độ mở ê tô: ≤ 140 mm
5	Máy cắt bàn	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: ≥ 1,5 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
6	Bộ hàn hơi	Bộ	03	Sử dụng cho trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
7	Bàn máp	Chiếc	02	Sử dụng để thực hành các bài tập gia công nguội	Kích thước: (400 x 600) mm
8	Cabin hàn	Bộ	06	Sử dụng cho các bài học thực hành hàn	Kích thước cabin phù hợp với phòng thực hành, bàn hàn và kết nối với hệ thống hút khói hàn
9	Hệ thống hút khói hàn	Bộ	01	Sử dụng để hút khí hàn sinh ra trong quá trình hàn	Có ống hút đến từng vị trí ca bin. Dẫn khói hàn ra khỏi ca bin và xưởng, đảm bảo không có khói hàn trong xưởng
10	Máy hàn điện	Bộ	06	Sử dụng để hàn các đường thẳng, giáp mối ở các vị trí bằng, vị trí ngang	Dòng điện hàn: ≤ 300 A
11	Máy khoan bàn	Chiếc	03	Sử dụng để khoan các chi tiết theo yêu cầu kỹ thuật	Đường kính khoan: (16 ÷ 25) mm
12	Máy khoan tay	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: (500 ÷ 1500) W
13	Máy mài cầm tay	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: ≥ 0,5 kW
14	Máy mài hai đá	Chiếc	02	Sử dụng để gia công trong quá trình thực hành hàn	Công suất: (1,5 ÷ 3) kW
15	Bộ dụng cụ gia công nguội	Bộ	06	Sử dụng để thực hành các bài tập gia công nguội	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		*Đảm bảo độ cứng đầu vạch*
	Mũi doa	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*		
	Cưa	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: (200 ÷ 300) mm*
	Kéo cắt tôn cầm tay	*Chiếc*	*01*		*Chiều dày cắt: ≤ 2 mm*
	Bàn máp	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (300 x 400) mm*
	Bộ đục	*Bộ*	*01*		*- Gồm: Đục nhọn, đục bằng - Chiều dài: (150 ÷ 200) mm*
	Bộ dũa	Bộ	*01*		*- Gồm: Dũa dẹt, dũa - tròn, dũa tam giác, dũa bán nguyệt; - Kích thước: (200 ÷ 400) mm*
	Búa	*Chiếc*	*01*		*Khối lượng: ≤ 1 kg*
	Mũi khoan	*Chiếc*	*02*		*Đường kính: (4 ÷ 20) mm*
	Bầu cặp mũi khoan	*Chiếc*	*01*		*Đường kính cặp: ≤ 20 mm*
	Ta rô ren, tay quay	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với kích thước bàn ren*
	Bàn ren, tay quay	*Bộ*	*01*		*Bước ren: ≤ 16 mm*
16	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	06	Sử dụng để thực hành gia công hàn	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đài vạch	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Búa gõ xỉ hàn	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ống sấy que hàn	*Chiếc*	*01*		*Đường kính: (100 ÷ 600) mm*
	Kìm nguội	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đe	*Chiếc*	*01*		*Trọng lượng: ≥ 50 kg*
17	Dụng cụ đo lường cơ khí	Bộ	06	Sử dụng để thực hành đo và kiểm tra chi tiết mối hàn và gia công nguội	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ so	*Chiếc*	*01*		*Độ chính xác: ≥ 0,01 mm*
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm - Độ chia: (0,1 ÷ 0,02) mm*
	Panme	*Chiếc*	*01*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 175) mm - Độ chia: 0,01 mm*
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Thước vuông	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: (375 x 375) mm*
	Ca líp ren	*Chiếc*	*01*		*Đo đường kính ren: (10 ÷ 20) mm*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 1000)mm*
	Êke	*Chiếc*	*01*		*Đo góc: 30^0, 45^0, 90^0*
	Compa vạch	*Chiếc*	*01*		*Độ mở: (0 ÷ 100) mm*

3.5. Phòng thực hành lạnh cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình cắt bổ máy nén	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thể hiện rõ các chi tiết cắt bổ	Cắt bổ 1/2 ÷ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong
	Mỗi bộ bao gồm				
	Máy nén pittông trượt	*Chiếc*	*01*		
	Máy nén xoắn ốc	*Chiếc*	*01*		
2	Bộ bình cắt bổ	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các thiết bị lạnh	Cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bình ngưng	*Chiếc*	*01*		
	Bình bay hơi	*Chiếc*	*01*		
	Bình chứa	*Chiếc*	*01*		
	bình tách dầu	*Chiếc*	*01*		
	Bình thu hồi dầu	*Chiếc*	*01*		
4	Tháp giải nhiệt nước	Cụm	01	Sử dụng lắp đặt sửa chữa	Công suất giải nhiệt: (5 ÷ 10) tons
5	Mô hình dàn trải hệ thống lạnh	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu cho người học những vấn đề cơ bản về làm lạnh và máy lạnh. Đồng thời hỗ trợ cho người học đo kiểm tra, sửa chữa các thiết bị	- Mô hình gồm đầy đủ các thiết bị và được bố trí dàn trải - Công suất: ≤ 3,75kW
6	Máy nén rôto lăn	Chiếc	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng thực hành lắp đặt, bảo dưỡng, sửa chữa	Công suất: ≤ 2 kW
7	Máy nén xoắn ốc	Chiếc	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng thực hành lắp đặt, bảo dưỡng, sửa chữa	Công suất: ≥ 3 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
8	Máy nén pittông trượt	Chiếc	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng thực hành lắp đặt, bảo dưỡng, sửa chữa	Công suất: ≤ 2 kW
9	Bình ngưng	Chiếc	03	Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa	Sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén: ≤ 10 kW
11	Bình bay hơi	Chiếc	03	Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa và thay thế trong hệ thống lạnh	Sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén: ≤ 10 kW
12	Thiết bị trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên và trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức	Bộ	03	Sử dụng để lắp đặt sửa chữa	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên	*Chiếc*	*01*		*Sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén: ≤ 1 kW*
	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	*Chiếc*	*01*		*Sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén: ≤ 4 kW*
	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên, sử dụng cho tủ lạnh đóng tuyết	*Chiếc*	*01*		*Sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén: ≤ 1 kW*
	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt, sử dụng cho tủ lạnh không đóng tuyết	*Chiếc*	*01*		*Sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén: ≤ 4 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
13	Cabin thực tập lắp máy điều hòa nhiệt độ	Chiếc	03	Sử dụng để lắp đặt sửa chữa máy điều hòa	Kích thước phù hợp với phòng thực hành máy điều hòa
14	Máy điều hòa không khí 2 cục	Bộ	03	Sử dụng để cài đặt và sửa chữa, tháo lắp máy điều hòa không khí loại dàn rời	Công suất lạnh: ≥ 9.000 Btu/h
15	Máy điều hòa không khí loại dàn rời, nhiều dàn bay hơi	Bộ	03	Sử dụng để cài đặt sửa chữa, tháo và lắp máy điều hòa không khí loại dàn rời, nhiều dàn bay hơi	Công suất lạnh: ≥ 12.000 Btu/h
16	Tủ đông	Chiếc	03	Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ	Dung tích: ≥ 150 lít
17	Tủ mát	Chiếc	03	Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ	Dung tích: ≥ 150 lít
18	Tủ lạnh thương nghiệp	Chiếc	03	Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ	Dung tích: ≥ 350 lít
19	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, giảng dạy bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
20	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 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
21	Bộ đồng hồ nạp ga đôi	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Đồng hồ thấp áp: (76 cm Hg ÷ 17.5kg/cm^2) - Đồng hồ cao áp: (0 ÷ 35kg/cm^2)
22	Máy thu hồi môi chất lạnh	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành thu hồi, rút chân không, tái nạp ga hệ thống lạnh	Thu hồi được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a…). Bao gồm bình chứa gas cho các loại môi chất
23	Thiết bị dò ga	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành kiểm tra sự rò rỉ môi chất lạnh trong hệ thống lạnh	Loại thông dụng trên thị trường
24	Bộ thử kín	Bộ	02	Sử dụng cho quá trình thử kín hệ thống lạnh khi hàn ống	Mỗi bộ gồm: Chai nitơ, bộ van giảm áp, dây dẫn cao áp, giá đỡ di động
25	Nhiệt kế kiểu cặp nhiệt	Chiếc	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo	Dải đo: -30°C ÷ 100°C
26	Nhiệt kế điện trở	Chiếc	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo	Dải đo: (-40 ÷ 420)°C
27	Nhiệt kế kiểu áp kế	Chiếc	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo	Dải đo: (-60 ÷ 650)°C
28	Thiết bị đo nhiệt độ bằng tia hồng ngoại	Chiếc	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo	Dải đo: (-50 ÷ +550)^{o}C
29	Áp kế kiểu màng đàn hồi	Chiếc	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo	Loại thông dụng trên thị trường
30	Bộ đồ nghề điện	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn sợi đốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít	*Chiếc*	*01*		
31	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Trọng lượng: (2 ÷ 5) kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Trọng lượng: ≤ 300 g*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: ≤ 1000 mm*
	Ê ke	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bàn ren, ta rô các loại	*Bộ*	*01*		*- Đường kính lỗ: ≤ 16 mm - Đường kính trụ: ≤ 16 mm*
	Dũa	*Bộ*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		
	Máy vặn vít	*Chiếc*	*01*		
	Cờ lê	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Tuýp	*Bộ*	*01*		
32	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành tháo, lắp, bảo dưỡng và sửa chữa lạnh dân dụng, điều hòa không khí	
	Mỗi bộ bao gồm				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ nong ống đồng	*Bộ*	*01*		*Kích thước: (9 ÷ 26) mm*
	Bộ loe ống đồng	*Bộ*	*01*		*Kích thước: (9 ÷ 26) mm*
	Bộ dao cắt ống đồng	*Bộ*	*01*		*Kích thước: (4 ÷ 42) mm*
	Bộ uốn ống đồng	*Bộ*	*01*		*Kích thước: (6 ÷16) mm*
	Thước dây	*Chiếc*	*01*		*Dài: 5m*
	Thước thủy	*Chiếc*	*01*		*Dài: 50cm*
	Bộ lục giác	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Dao nạo ba via	*Chiếc*	*01*		
	Đèn khò ga	*Chiếc*	*01*		
	Bộ dụng cụ mở van	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ ống: (6 ÷ 35) mm; (9 ÷ 52) mm; (4 ÷ 76) mm; và (7 ÷ 94) mm bánh răng vuông*
	Bộ van chống bỏng ga	*Bộ*	*01*		*Dùng cho các loại môi chất khác nhau*
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Dũa mịn bản dẹp	*Chiếc*	*01*		
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		
33	Bộ hàn hơi	Bộ	03	Sử dụng cho trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
34	Máy khoan sắt	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường

3.6. Phòng thực hành điện và 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	Bộ thực hành khí cụ điện	Bộ	03	Sử dụng để thực hành lắp đặt, sửa chữa, vận hành mạch điện cơ bản	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cầu dao 1 pha	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 15 A*
	Cầu dao 3 pha	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 15 A*
	Công tắc 1 cực	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≥ 15 A*
	Công tắc 3 cực	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≥ 15 A*
	Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≥ 15 A*
	Aptomat 1 pha	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Aptomat 3 pha	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 15 A*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Cầu chì	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Rơ le nhiệt	*Chiếc*	*04*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Rơ le điện áp	*Chiếc*	*02*		*Điện áp: 220V/380V*
	Rơ le bảo vệ mất pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Rơ le bảo vệ dòng điện	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Thiết bị chống dòng điện rò	*Chiếc*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Nút ấn đơn	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Nút ấn kép	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Nút ấn ba	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Rơ le trung gian	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Rơ le thời gian	*Chiếc*	*01*		*Thời gian: (0 ÷ 60) giây*
	Rơ le tốc độ	*Chiếc*	*01*		*Tốc độ: ≤3000 vòng/phút*
	Đèn báo	*Chiếc*	*01*		*Điện áp: ≥ 220 V*
	Khởi động từ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 A*

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	Động cơ máy nén 3 pha	Chiếc	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, sửa chữa	Công suất: ≥ 1,5 kW
3	Động cơ máy nén 1 pha	Chiếc	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, sửa chữa	Công suất: ≥ 0,75 kW
4	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Chiếc	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, sửa chữa	Công suất: (0,75 ÷ 1,5) kW
5	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Chiếc	06	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, sửa chữa	Công suất: (0,75 ÷ 1,5) kW
6	Bàn thực hành điện	Chiếc	06	Sử dụng trong quá trình thực hành tháo, lắp mạch điện	Có hệ thống nguồn để kiểm tra; bảo vệ ngắn mạch; quá tải; dừng khẩn cấp; bộ đèn báo pha; các thiết bị đo kiểm tra
9	Biến tần	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành rèn luyện kỹ năng lắp đặt mạch	Công suất: (0,5 ÷ 5,0) kW
10	Mô hình cắt bổ động cơ điện xoay chiều 1 pha	Bộ	01	Sử dụng làm trực quan trong quá trình giảng dạy	- Công suất: (0,75 ÷ 1,5) kW - Cắt bổ ½ ÷ ¼
11	Mô hình cắt bổ động cơ điện xoay chiều 3 pha	Bộ	01	Sử dụng làm trực quan trong quá trình giảng dạy	- Công suất: (0,75 ÷ 1,5) kW - Cắt bổ ½ ÷ ¼
12	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	02	Sử dụng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện 1 chiều	
	Mỗi bộ bao gồm				

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Cao: ≥ 700 mm* *- Dài: ≥ 500 mm* *- Rộng: ≥ 200 mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*02*		*Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24) V*
	Ôm mét DC	*Chiếc*	*02*		*Dải đo ≥ 10 Ω*
	Đồng hồ Ampe mét DC	*Chiếc*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ Vôn mét DC	*Chiếc*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mô đun tải thuần trở	*Bộ*	*02*		*Công suất: ≤ 100 W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*02*		Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm
13	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	02	Sử dụng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện xoay chiều 1 pha, 3 pha	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Dài ≥ 700 mm* *- Rộng ≥ 500 mm* *- Cao ≥ 200 mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*- Điện áp vào: 220/380 V* *- Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400) 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 cosφ	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Đồng hồ tần số	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ Ampe mét AC	*Chiếc*	*03*		
	Đồng hồ Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		
	Oát mét một pha	*Chiếc*	*01*		
	Khóa chuyển mạch áp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với bài thí nghiệm*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*02*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
14	Bộ thực hành chỉnh lưu công suất có điều khiển	Bộ	03	Sử dụng để quan sát sơ đồ nguyên lý của các mạch ứng dụng và quan sát tín hiệu vào và ra của mạch điện	- Nguồn cấp: 1 pha 220 VAC - Nguồn cấp 3 pha 220/380 VAC, có bảo vệ quá áp, quá dòng - Khối nguồn một chiều: (± 5 ÷ ± 30) VDC, dòng điện: ≤ 3A, bảo vệ quá tải
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*		*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch điều khiển chỉnh lưu	*Bộ*	*01*		*Bao gồm các dạng mạch điều khiển cơ bản*
	Khối chỉnh lưu 1 pha có điều khiển	*Bộ*	*01*		*Đầu vào 220VAC, 50Hz, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*

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 chỉnh lưu 3 pha có điều khiển	*Bộ*	*01*		*Đầu vào 3 pha 220/380VAC, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*		*Bao gồm các loại tải công suất thông dụng (R, RL, RLC)*
15	Bộ thực hành nghịch lưu	Bộ	03	Sử dụng để quan sát sơ đồ nguyên lý của các mạch ứng dụng và để quan sát tín hiệu vào và ra của mạch điện	- Nguồn cấp 220VAC - Nguồn cấp 3 pha 220/380VAC, có bảo vệ quá áp, quá dòng - Khối nguồn một chiều điều khiển được điện áp ra
	Mỗi bộ bao gồm				
	Khối mạch nguồn	*Bộ*	*01*		*Điều khiển được điện áp ra, bảo vệ quá tải*
	Khối các mạch tạo xung chuẩn	*Bộ*	*01*		*Bao gồm các dạng mạch tạo xung và điều khiển được tần số*
	Khối nghịch lưu điều khiển nguồn dòng	*Bộ*	*01*		*Đầu ra 220V tần số xấp xỉ 50Hz, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối nghịch lưu điều khiển nguồn áp	*Bộ*	*01*		*Đầu ra 220V tần số xấp xỉ 50Hz, có bảo vệ van bán dẫn*
	Khối tải	*Bộ*	*01*		*Bao gồm các loại tải thông dụng*
16	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường và chạy được phần mềm mô phỏng

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	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
18	Máy đo hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	02	Sử dụng để đo, quan sát, hiện thị thông số tín hiệu sóng cơ bản	Dải tần: ≥ 20 MHz, hiển thị 2 kênh, chế độ hoạt động CH1, CH2, DUAL
19	Mê ga ôm	Chiếc	09	Sử dụng để đo các thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
20	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	*09*	Sử dụng để kiểm tra thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
21	Am pe kìm	Chiếc	09	Sử dụng để đo và rèn luyện kỹ năng đo lường điện	Loại thông dụng trên thị trường
22	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn sợi đốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít	*Chiếc*	*01*		

3.7. Phòng thực hành hệ thống lạnh thủy sản

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	Hệ thống cơ điện lạnh hỗn hợp với 2 máy nén Semi-Hermetic	Bộ	01	Sử dụng để thực hành tháo lắp, sửa chữa và vận hành hệ thống cơ điện lạnh hỗn hợp	- Công suất: ≥ 0,75 kW - Nhiệt độ bay hơi: ≤ -30°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
2	Hệ thống cơ điện lạnh công nghiệp, kiểu mở	Bộ	01	Sử dụng để thực hành tháo lắp, sửa chữa và vận hành hệ thống	- Công suất: ≥1,5 kW - Nhiệt độ bay hơi: ≤ -18°C
3	Hệ thống tủ cấp đông gió	Bộ	01	Sử dụng để thực hành tháo lắp hệ thống	- Công suất: ≥ 0,75 kW - Nhiệt độ bay hơi: ≤ -30°C
4	Hệ thống tủ cấp đông tiếp xúc	Bộ	01	Sử dụng để thực hành tháo lắp hệ thống	- Công suất: ≥ 0,75 kW - Nhiệt độ bay hơi: ≤ -30°C
5	Băng chuyền cấp đông IQF (Thực tập tại doanh nghiệp)	Bộ	01	Sử dụng để thực hành tháo lắp hệ thống	Nhiệt độ bay hơi: ≤ -30°C
6	Tủ trữ đông	Bộ	01	Sử dụng để thực hành tháo lắp hệ thống	- Nhiệt độ: ≥ -18°C - Dung tích: ≥ 180 lít - Tủ 2 ngăn với đông và mát
7	Mô hình kho bảo quản lạnh	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động kho bảo quản lạnh	- Công suất: ≥ 1,5 kW - Nhiệt độ: (0 ÷ 5) ^{o}C - Mô hình gồm đầy đủ các thiết bị và được bố trí dàn trải
8	Mô hình kho bảo quản đông	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động kho bảo quản đông	- Công suất: ≥ 1,5 kW - Nhiệt độ: ≤ -18°C
9	Hệ thống lạnh kho bảo quản đông	Bộ	01	Sử dụng để thực hành tháo, sửa chữa, lắp và vận hành hệ thống	- Công suất: ≥ 1,5 kW - Nhiệt độ: ≤ -18°C. - Vỏ kho bằng PU, cửa kho chuyên dụng kèm khung và có khóa 2 chiều, tủ động lực và điều khiển

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Mô hình container lạnh	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động container lạnh	- Mô hình gồm đầy đủ các thiết bị và được bố trí dàn trải bao gồm các thiết bị chính: vỏ thùng, máy nén, thiết bị bay hơi, thiết bị ngưng tụ, hệ thống ngắt nhiệt tự động, làm lạnh bằng quạt gió - Nhiệt độ: -20°C ÷ 0°C - Công suất: ≥ 5 kW
11	Mô hình cụm máy lạnh trên xe tải lạnh	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động cụm máy lạnh trên xe tải lạnh	- Mô hình gồm đầy đủ các thiết bị và được bố trí dàn trải - Nhiệt độ: - 20°C ÷ 0°C - Công suất: ≥ 5 kW
12	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
13	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
14	Bộ hàn hơi	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
15	Bộ đồ nghề điện	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỏ hàn sợi đốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít	*Chiếc*	*01*		
16	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Trọng lượng: (2 ÷ 5) kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Trọng lượng: ≤ 300 g*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: ≤ 1000 mm*
	Ê ke	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bàn ren, ta rô các loại	*Bộ*	*01*		*- Đường kính lỗ: ≤ 16 mm* *- Đường kính trụ: ≤ 16 mm*
	Dũa	*Bộ*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		
	Máy vặn vít	*Chiếc*	*01*		
	Cờ lê	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Tuýp	*Bộ*	*01*		
17	Máy thu hồi môi chất lạnh	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành thu hồi, rút chân không, tái nạp ga hệ thống lạnh	Thu hồi được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a…). Bao gồm bình chứa gas cho các loại môi chất
18	Thiết bị dò rò rỉ môi chất lạnh	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành kiểm tra sự rò rỉ môi chất lạnh trong hệ thống lạnh	Loại thông dụng trên thị trường
19	Bộ thử kín	Bộ	02	Sử dụng cho quá trình thử kín hệ thống lạnh khi hàn ống	Mỗi bộ gồm: Chai nitơ, bộ van giảm áp, dây dẫn cao áp, giá đỡ di động

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	Máy hút chân không 1 cấp	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành quá trình hút chân không hệ thống lạnh	- Lưu lượng ≥ 42 lít/phút - Chân không tuyệt đối (độ hút chân không): 150 micron - Công suất ≥ 150W - Dung tích dầu: 150 ml
21	Máy hút chân không 2 cấp	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành quá trình hút chân không hệ thống lạnh	- Lưu lượng hút: ≥ 95 lít/phút - Độ chân không: 15 micron - Công suất: ≤ 375 W
22	Nhiệt kế kiểu cặp nhiệt	Chiếc	02	Sử dụng để giới thiệu trực quan	Dải đo: -30°C ÷ 100°C
24	Nhiệt kế điện trở	Chiếc	02	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo	Dải đo: (-40 ÷ 420)°C
25	Nhiệt kế kiểu áp kế	Chiếc	02	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo	Dải đo: (-60 ÷ 650)°C
26	Áp kế kiểu màng đàn hồi	Chiếc	02	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo	Loại thông dụng trên thị trường
27	Cân nạp ga điện tử	Bộ	01	Sử dụng để nạp ga	- Khả năng cân: ≤ 50kg - Độ chính xác ±10g
28	Đồng hồ đo chân không	Bộ	01	Sử dụng để hút chân không hoặc đo độ chân không	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
29	Máy khoan sắt	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: ≤ 500 W
30	Máy bắn vít	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: ≤ 500 W

3.8. Phòng thực hành hệ thống máy nước đá

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	Hệ thống sản xuất đá cây	Bộ	01	Sử dụng để thực hành tháo, lắp, sửa chữa và vận hành hệ thống	Công suất: ≥ 1,5 kW, tủ động lực và điều khiển

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Hệ thống sản xuất đá viên	Bộ	01	Sử dụng để thực hành tháo, lắp, sửa chữa và vận hành hệ thống	Công suất: ≥ 1,5 kW, tủ động lực và điều khiển
3	Hệ thống sản xuất đá vảy	Bộ	01	Sử dụng để thực hành tháo, lắp, sửa chữa và vận hành hệ thống	Công suất: ≥ 1,5 kW, tủ động lực và điều khiển
4	Hệ thống sản xuất nước đá sệt từ nước biển	Bộ	01	Sử dụng để thực hành tháo, lắp, sửa chữa và vận hành hệ thống	- Công suất: ≥ 1,5 kW, tủ động lực và điều khiển - Nhiệt độ đá sệt: - 4°C
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens
6	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Bộ hàn hơi	Bộ	03	Sử dụng cho trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
8	Bộ đồ nghề điện	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn sợi đốt	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít	*Chiếc*	*01*		
9	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Trọng lượng: (2 ÷ 5) kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Trọng lượng: ≤ 300 g*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: ≤ 1000 mm*
	Ê ke	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bàn ren, ta rô các loại	*Bộ*	*01*		*- Đường kính lỗ: ≤ 16 mm* *- Đường kính trụ: ≤ 16 mm*
	Dũa	*Bộ*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		
	Máy khoan sắt	*Chiếc*	*01*		
	Máy vặn vít	*Chiếc*	*01*		
	Cờ lê	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Tuýp	*Bộ*	*01*		
10	Máy thu hồi môi chất lạnh	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành thu hồi, rút chân không, tái nạp ga hệ thống lạnh	Thu hồi được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a…). Bao gồm bình chứa gas cho các loại môi chất
11	Thiết bị dò rò rỉ môi chất lạnh	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành kiểm tra sự rò rỉ môi chất lạnh trong hệ thống lạnh	Loại thông dụng trên thị trường
12	Bộ thử kín	Bộ	02	Sử dụng cho quá trình thử kín hệ thống lạnh khi hàn ống	Mỗi bộ gồm: Chai nitơ, bộ van giảm áp, dây dẫn cao áp, giá đỡ di động
13	Máy hút chân không 1 cấp	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành quá trình hút chân không hệ thống lạnh	- Lưu lượng: ≥ 42 lít/phút - Chân không tuyệt đối (độ hút chân không): 150 micron

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Công suất: ≥ 150W - Dung tích dầu: 150 ml
14	Máy hút chân không 2 cấp	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành quá trình hút chân không hệ thống lạnh	- Lưu lượng hút: ≥ 95 lít/phút - Độ chân không: 15 micron - Công suất: ≤ 375 W
15	Nhiệt kế kiểu cặp nhiệt	Chiếc	02	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo	Dải đo: $-30^oC \div 100^oC$
16	Nhiệt kế điện trở	Chiếc	02	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo	Dải đo: (-40 ÷ 420)°C
17	Nhiệt kế kiểu áp kế	Chiếc	02	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo	Dải đo: (-60 ÷ 650)°C
18	Áp kế kiểu màng đàn hồi	Chiếc	02	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo	Loại thông dụng trên thị trường
19	Cân nạp ga điện tử	Bộ	01	Sử dụng để nạp ga	- Khả năng cân: ≤ 50kg - Độ chính xác: ±10g
20	Đồng hồ đo chân không	Bộ	01	Sử dụng để hút chân không hoặc đo độ chân không	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
21	Máy khoan sắt	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: ≤ 500 W
22	Máy bắn vít	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: ≤ 500 W

(Xem tiếp Công báo số 363 + 364)

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