VGP CHINHPHU.VN
Người ký: Cổng Thông tin điện tử Chính phủ
Email: thongtinchinhphu@chinhphu.vn
Cơ quan: Văn phòng Chính phủ
Thời gian ký: 19.01.2022 14:20:03 +07:00

Số 1641 + 1642 **Ngày 29 tháng 12 năm 2021**

MỤC LỤC

Trang

VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

08-11-2021 - Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng cho 98 ngành, nghề. 2

(Đăng từ Công báo số 1545 + 1546 đến số 1705 + 1706)

VGP CHINHPHU.VN
Người ký: Cổng Thông tin điện tử Chính phủ
Email: thongtinchinhphu@chinhphu.vn
Cơ quan: Văn phòng Chính phủ
Thời gian ký: 19.01.2022 14:20:29 +07:00

VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

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

(Tiếp theo Công báo số 1639 + 1640)

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

Phụ lục 58b

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀVẬN HÀNH TỔ MÁY PHÁT ĐIỆN DIESEL

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

Tên ngành, nghề: Vận hành tổ máy phát điện Diesel

Mã ngành, nghề: 6520253

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2021

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

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

3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng Thực hành máy vi tính

3.3. Phòng học Ngoại ngữ

3.4. Phòng Máy điện

3.5. Phòng Kỹ thuật cơ khí động lực

3.6. Phòng Thực hành vận hành tổ máy phát điện và trạm biến áp

3.7. Phòng Bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện điều khiển và bảo vệ

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề vận hành tổ máy điện Diesel 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 vận hành tổ máy điện Diesel 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 Vận hành tổ máy điện Diesel trình độ cao đẳng.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Vận hành tổ máy điện Diesel 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 Vận hành tổ máy điện Diesel 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 vận hành tổ máy điện Diesel trình độ cao đẳng, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

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

Ghi chú: (*): Thực tập tại doanh nghiệp

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề vận hành tổ máy điện Diesel 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 Máy điện

(5) Phòng Kỹ thuật cơ khí động lực

(6) Phòng Thực hành vận hành tổ máy phát điện và trạm biến áp

(7) Phòng Bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện điều khiển và bảo vệ

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng Kỹ thuật cơ sở

Phòng Kỹ thuật cơ sở được trang bị các trang thiết bị, dụng cụ, học liệu dùng để dạy và học các môn học: Mạch điện, Đo lường, Vẽ kỹ thuật, Dung sai, Cơ kỹ thuật, Vật liệu, Khí cụ điện, an toàn lao động, tổ chức sản xuất..vv.

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 sinh viên.

(2) Phòng Thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để dạy và học môn tin học cơ sở. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun,

tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (phần mềm). Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm.

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên

(3) Phòng 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. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(4) Phòng Máy điện

Phòng Máy điện được trang bị các thiết bị, dụng cụ, học liệu sử dụng để dạy và học: Cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy điện tĩnh và máy điện quay; bảo dưỡng, sửa chữa phần điện của máy phát điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(5) Phòng Kỹ thuật cơ khí động lực

Phòng kỹ thuật cơ khí động lực được trang bị các thiết bị, dụng cụ, học liệu sử dụng để dạy và học: Cấu tạo nguyên lý làm việc của động cơ Diesel; bảo dưỡng, sửa chữa động cơ Diesel. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(6) Phòng thực hành vận hành tổ máy phát điện và trạm biến áp

Phòng Thực hành vận hành tổ máy phát điện và trạm biến áp được trang bị các thiết bị, dụng cụ, học liệu sử dụng để dạy và học: Vận hành, kiểm tra, giám sát các thông số kỹ thuật của tổ máy phát điện và các thiết bị phụ trợ; Vận hành thiết bị hòa đồng bộ và trạm biến áp; Xử lý sự cố trong quá trình vận hành tổ máy phát điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(7) Phòng Bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện điều khiển và bảo vệ

Phòng Bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện điều khiển và bảo vệ được trang bị các thiết bị, dụng cụ, học liệu sử dụng để dạy và học: Bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện động lực, mạch điện kích từ, mạch điện đo lường, điều khiển và bảo vệ, mạch điện nạp ắc quy, mạch điện chuyển đổi DC-AC, hệ thống khởi động động cơ Diesel. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

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

3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Chiếc	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Cường độ chiếu sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
2	Máy vi tính	Bộ	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Mô hình các khối hình học cơ bản	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn thực hành vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Hình nón	*Hình*	*01*		
	Hình nón cụt	*Hình*	*01*		
	Hình chóp đa giác	*Hình*	*01*		
	Hình cầu cắt bổ	*Hình*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Mối ghép cơ khí	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy và thực hành kỹ năng vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ghép ren	*Mối*	*01*		
	Ghép then	*Mối*	*01*		
	Ghép then hoa	*Mối*	*01*		
	Chốt	*Mối*	*01*		
	Đinh tán	*Mối*	*01*		
5	Bộ khí cụ điện hạ áp	Bộ	06	Sử dụng để giảng dạy và thực hành nhận biết cấu tạo, nguyên lý hoạt động, bảo dưỡng các khí cụ điện và lắp các mạch điện điều khiển dân dụng	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Công tắc 3 cực	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*03*		*I ≥ 5A*
	Công tắc xoay	*Chiếc*	*01*		*I ≥ 5A*
	Cầu dao hai cực	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 10A*
	Cầu dao 1 pha hai ngả	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 10A*
	Cầu dao 3 pha	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 30A*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*03*		*I ≥ 5A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Khóa điện	*Chiếc*	*01*		*I ≥ 5A*
	Nút cắt khẩn cấp	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*03*		*I ≥ 12A*
	Rơle nhiệt	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 12A*
	Rơle điện áp	*Chiếc*	*01*		*Dải bảo vệ:* *- Thấp áp: (55 - 95)% nguồn cấp* *- Quá áp: (105 - 125)% nguồn cấp*
	Rơle dòng	*Chiếc*	*01*		*Dòng bảo vệ ≥ 3A*
	Rơle trung gian	*Bộ*	*02*		*I ≥ 5A*
	Rơle thời gian	*Bộ*	*02*		*I ≥ 5A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Áp tô mát chống dòng điện rò 1 pha	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Áp tô mát chống dòng điện rò 3 pha	*Chiếc*	*02*		*I ≤ 30mA*
	Bộ bảo vệ mất pha, lệch pha, đảo pha nguồn cung cấp	*Bộ*	*01*		*Tần số 50/60Hz* *Thời gian trễ ≤ 15s*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
6	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	03	Sử dụng để thực hành các mạch điện xoay chiều cơ bản	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn cung cấp	*Bộ*	*01*		U_v *= 220VAC,* *Iđm = 10A,* *Ura: (90 ÷ 220)VAC*
	Đồng hồ cosφ	*Chiếc*	*01*		*U ≥ 220V*
	Ampemet AC	*Chiếc*	*01*		*I ≥ 5A*
	Vonmet AC	*Chiếc*	*01*		*U ≥ 380V*
	Mô đun tải	*Bộ*	*01*		*P ≤ 1kW*
7	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	03	Sử dụng để thực hành các mạch điện một chiều cơ bản	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn cung cấp		*01*		*Uv = 220VAC,* $I_{đm}$ *= 5A,* *Ura = (6 ÷ 24)VDC*
	Thiết bị đo điện trở		*01*		*Loại thông dụng*
	Ampemet DC		*01*		*I ≤ 1A*
	Vonmet DC		*01*		*U ≥ 5V*
	Vonmet AC		*01*		*U ≥ 250V*
	Mô đun tải		*01*		*P ≤ 0,1kW*
8	Mô hình cơ cấu chuyển động quay	Bộ	01	Dùng để trực quan trong quá trình giảng dạy cơ học	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Truyền động đai	*Bộ*	*01*		
	Truyền động xích	*Bộ*	*01*		
	Truyền động bánh răng	*Bộ*	*01*		
9	Mô hình cơ cấu biến đổi chuyển động	Bộ	01	Dùng để trực quan trong quá trình giảng dạy cơ học	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cơ cấu tay quay - con trượt	*Bộ*	*01*		
	Thanh răng - bánh răng	*Bộ*	*01*		
	Trục vít - bánh vít	*Bộ*	*01*		
10	Bàn thực hành điện	Bàn	03	Sử dụng để giảng dạy và thực hành lắp các mạch điện	Có hệ thống nguồn Nguồn AC 220V/380V, Nguồn DC 3V, 5V, 6V, 9V, 12V, 24V, 36V; thiết bị bảo vệ ngắn mạch; quá tải; dừng khẩn cấp; bộ đèn báo pha
11	Bộ mẫu vật liệu dẫn điện	Bộ	01	Trực quan trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Bộ mẫu vật liệu dẫn từ	Bộ	01	Trực quan trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng
13	Bộ mẫu vật liệu cách điện	Bộ	01	Trực quan trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng
14	Bộ mẫu nhiên liệu và bôi trơn	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy và minh họa trong bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dầu Diesel	*lít*	*01*		
	Dầu bôi trơn	*lít*	*01*		
	Mỡ	*kg*	*01*		
15	Nhiệt kế	Bộ	03	Sử dụng để giảng dạy và thực hành đo nhiệt độ	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
16	Áp kế	Bộ	03	Sử dụng để giảng dạy và thực hành đo áp suất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
17	Đồng hồ đo lưu lượng	Chiếc	01	Sử dụng để giảng dạy và thực hành đo lưu lượng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
18	Bộ thiết bị đo lường điện	Bộ	06	Sử dụng để giảng dạy và thực hành đo các đại lượng điện	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Vôn kế một chiều	*Chiếc*	*01*		*Thang đo:* *0V ÷ 50V*
	Vôn kế xoay chiều	*Chiếc*	*01*		*Thang đo:* *(0 ÷ 500)V*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ampe kế một chiều	*Chiếc*	*01*		*Thang đo: (0 ÷ 10)A*
	Ampe kế xoay chiều	*Chiếc*	*01*		*Thang đo: (0 ÷ 50)A*
	Máy đo tốc độ vòng quay	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	Watt kế	*Chiếc*	*01*		*P ≥ 1000W*
	Công tơ điện 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	Công tơ điện 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	Đồng hồ đo tần số	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
19	Ampe kìm	Chiếc	*01*	Sử dụng để giảng dạy và thực hành đo các đại lượng điện	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
20	Mê gôm mét	Chiếc	*01*	Sử dụng để giảng dạy và thực hành đo điện trở cách điện	Thang đo ≤ 1000MΩ
21	Te rô mét	Chiếc	*01*	Sử dụng để giảng dạy và thực hành đo điện trở tiếp đất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
22	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn phương pháp đo	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
23	Bộ phụ tải	Bộ	06	Sử dụng để thực hành đấu mạch và đo các đại lượng điện	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Điện trở	*Chiếc*	*01*		*Thông số phù hợp mạch đo*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cuộn cảm	*Chiếc*	*01*		*Thông số phù hợp mạch đo*
	Tụ điện	*Chiếc*	*01*		*Thông số phù hợp mạch đo*
	Động cơ điện 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 250W*
	Động cơ điện 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 500W*
24	Bộ dụng đo lường cơ khí	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo kích thước	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Căn lá	*Bộ*	*03*		*Phạm vi đo: (0,05 ÷ 1)mm*
	Thước cặp	*Bộ*	*03*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 300)mm - Cấp chính xác: (0,05 ÷ 0,1)mm*
	Pan me đo ngoài	*Bộ*	*01*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 100)mm*
	Pan me đo trong	*Bộ*	*01*		*Phạm vi đo: (5 ÷ 100)mm*
	Thước đo độ sâu	*Chiếc*	*03*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 200)mm - Cấp chính xác: 0,01mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước lá	*Chiếc*	*03*		*Phạm vi đo:* *(0 ÷ 500)mm*
	Dưỡng ren	*Bộ*	*03*		*Đường kính:* *$M_4 \div M_6$*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*03*		*- Phạm vi đo:* *(0 ÷ 360) độ* *- Chiều dài:* *(150 ÷ 300)mm*
	Com pa đo trong	*Chiếc*	*01*		*Độ mở: ≤ 300mm*
	Com pa đo ngoài	*Chiếc*	*01*		*Độ mở: ≤ 300mm*
	Đồng hồ so	*Bộ*	*03*		*- Phạm vi đo:* *(0 ÷ 50)mm* *- Độ chia: 0,01mm*
25	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
26	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Khối lượng (0,2 - 0,5)kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn*
	Thước lá	*Bộ*	*01*		*Chiều dài tối đa 100mm*
	Bộ cờ lê vòng miệng	*Bộ*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32mm*
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		*Độ mở ngàm ≥ 29mm*
	Bộ khẩu	*Bộ*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32mm*
27	Máy mài cầm tay	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	P ≥ 0,35kW
28	Máy khoan cầm tay	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	P ≥ 0,35kW
29	Dụng cụ an toàn điện	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy và học tập về an toàn lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ủng cách điện	*Đôi*	*01*		
	Găng tay cao su	*Đôi*	*01*		
	Thảm cao su	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Dây an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
30	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy và học tập về phòng cháy, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình khí CO_2	*Bình*	*01*		
	Bình bọt	*Bình*	*01*		
	Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Chiếc*	*01*		
	Xẻng	*Chiếc*	*01*		
31	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành sơ cấp cứu nạn nhân	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ kính	*Chiếc*	*01*		
	Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo…	*Bộ*	*01*		
	Mô hình người dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân	*Bộ*	*01*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ chiếu sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm - 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	Máy quét (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

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

3.3. Phòng học Ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	Cường độ chiếu sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
6	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm
8	Máy quét (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 Máy điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Chiếc	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Cường độ chiếu sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy vi tính	Bộ	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Máy phát điện	Bộ	02	Dùng để giảng dạy và thực hành bảo dưỡng, sửa chữa máy phát điện	Công suất ≥ 3kVA
4	Động cơ một chiều	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa	Công suất ≥ 0,55kW
5	Động cơ xoay chiều 1 pha	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình giảng dạy cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ	Công suất ≤ 1,5kW
6	Động cơ xoay chiều 3 pha	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình giảng dạy cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ	Công suất ≥ 1,5kW
7	Máy khoan bàn	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất ≥ 0,35kW
8	Máy khoan vặn vít	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại dùng pin ≥ 9VDC
9	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất ≥ 0,35kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Máy mài hai đá	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Đường kính đá ≥ 100
11	Máy quấn dây	Chiếc	09	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại quay tay, tỉ số vòng quay 1/4
12	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	09	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
13	Đồng hồ đo tốc độ	Bộ	03	Sử dụng để hướng dẫn đo, kiểm tra tốc độ vòng quay	Dải đo: (0 ÷ 99999) rpm
14	Mê gôm mét	Chiếc	03	Sử dụng để đo, kiểm tra điện trở cách điện	Điện áp: ≥ 500V
15	Ampe kìm	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
16	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	09	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
17	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng.
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Khối lượng (0,2 - 0,5)kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài tối đa 100mm*
	Bộ cờ lê vòng miệng	*Chiếc*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32mm*
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		*Độ mở ngàm ≥ 29mm*
	Bộ khẩu	*Bộ*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32mm*
18	Vam tháo vòng bi	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
19	Cronha trong	Chiếc	01	Sử dụng để kiểm tra cuộn dây stato	Điện áp: 220VAC
20	Cronha ngoài	Chiếc	01	Sử dụng để kiểm tra cuộn dây roto	Điện áp: 220VAC
21	Pan me	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành, dùng để hướng dẫn cách đo và đọc kích thước	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Pan me đo ngoài	*Bộ*	*01*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 100)mm*
	Pan me đo trong	*Bộ*	*01*		*Phạm vi đo: (5 ÷ 100)mm*

3.5. Phòng Kỹ thuật cơ khí động lực

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Chiếc	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Cường độ chiếu sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
2	Máy vi tính	Bộ	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Động cơ Diesel	Chiếc	02	Sử dụng để thực hành bảo dưỡng, sửa chữa	Loại 4 kỳ, Công suất ≤ 14 Hp
4	Mô hình hệ thống làm mát	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Đầy đủ các chi tiết, hoạt động được
5	Mô hình hệ thống bôi trơn	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Đầy đủ các chi tiết, hoạt động được

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Mô hình hệ thống cung cấp nhiên liệu	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Có bơm cao áp, phù hợp với tổ máy phát điện
7	Mô hình hệ thống phân phối khí	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Đầy đủ các chi tiết, hoạt động được
8	Thiết bị kiểm tra vòi phun động cơ Diesel	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Áp suất P ≤ 400 bar
9	Máy rà xupap	Bộ	01	Sử dụng để thực hành rà xupap	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Bộ thiết bị kiểm tra cong, xoắn thanh truyền	Bộ	01	Sử dụng để thực hành kiểm tra độ cong, xoắn thành truyền	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Tua bin tăng áp	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng	Đầy đủ các chi tiết
12	Máy phát điện	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn bảo dưỡng, sửa chữa bộ phận truyền lực	Công suất: ≤ 3kVA
13	Bộ thiết bị kiểm tra hệ thống làm mát	Bộ	02	Sử dụng để thực hành kiểm tra hệ thống làm mát	Áp suất P ≥ 2,5kg/cm^2

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bơm kiểm tra áp suất	*Chiếc*	*01*		*Có đồng hồ hiển thị áp suất*
	Nhiệt kế	*Chiếc*	*01*		*Có đồng hồ hiển thị áp suất*
	Đầu đo	*Chiếc*	*20*		*Loại thông dụng*
	Bộ giắc	*Chiếc*	*02*		*Loại thông dụng*
	Tay cầm	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng*
14	Máy rửa nước áp lực cao	Chiếc	01	Sử dụng để làm sạch bề mặt các chi tiết	- Áp suất: (30 ÷ 110) Bar - Lưu lượng: (7 ÷ 15) l/ph
15	Bàn thực hành tháo, lắp	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành bảo dưỡng động cơ	Kích thước: (1400 x 1200 x 800)mm
16	Ê tô	Chiếc	01	Sử dụng để gá kẹp các chi tiết	Độ mở ≤ 200mm
17	Bàn nguội	Chiếc	01	Sử dụng để gia công các chi tiết	Kích thước: (1400 x 1200 x 800)mm
18	Hệ thống khí nén	Bộ	01	Sử dụng để cung cấp khí nén cho thiết bị và dụng cụ sử dụng khí nén	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy nén khí	*Chiếc*	*01*		*- Công suất: ≥ 15Hp* *- Dung tích bình chứa: ≥ 500 lít*
	Van và ống dẫn khí	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với công suất của máy nén*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Nhiệt kế	Bộ	3	Dùng để đo nhiệt độ nước làm mát trong quá trình bảo dưỡng, sửa chữa.	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
20	Áp kế	Bộ	3	Dùng để kiểm tra độ kín của hệ thống làm mát trong quá trình bảo dưỡng, sửa chữa	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
21	SúngVặn	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau: Lực xiết: ≤ 1200 Nm Khẩu chuyên dùng các cỡ: (12 ÷ 50)mm
22	Clê lực	Bộ	01	Dùng để thực hành kiểm tra lực xiết bu lông đai ốc	Dải lực đo: ≤ 2000 Nm
23	Clê dây	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
24	Đồng hồ so	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn cách đo và kiểm tra vật đo	- Phạm vi đo: (0 ÷ 50)mm - Độ chia: 0,01mm
25	Pan me		03	Dùng để hướng dẫn cách đo và đọc kích thước	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Pan me đo ngoài	Bộ	*01*		*Phạm vi đo:* *(0 ÷ 100)mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Pan me đo trong	Bộ	*01*		*Phạm vi đo:* *(5 ÷ 100)mm*
26	Khối V	Bộ	*01*	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa	Loại thông dụng
27	Vam tháo vòng bi	Chiếc	03	Sử dụng để tháo vòng bi, puly	Độ mở: ≥ 60mm
28	Đèn Pin	Chiếc	03	Sử dụng để chiếu sáng ở những nơi thiếu ánh sáng	Loại thông dụng và có dây đeo trên đầu
29	Đầu gắp nam châm	Chiếc	03	Sử dụng để gắp các chi tiết nhỏ tại vị trí khó lấy ra	Thu ngắn và kéo dài tới 800mm
30	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Khối lượng* *(0,2 - 0,5)kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn*
	Thước lá	*Bộ*	*01*		*Chiều dài tối đa 100mm*
	Bộ cờ lê vòng miệng	*Bộ*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		*Độ mở ngàm ≥ 29mm*
	Bộ khẩu	*Bộ*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32mm*
31	Vam tháo xupap	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

3.6. Phòng thực hành vận hành tổ máy phát điện và trạm biến áp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Chiếc	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Cường độ chiếu sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
2	Máy vi tính	Bộ	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Máy phát điện	Bộ	01	Sử dụng để thực hành kiểm tra, vận hành tổ máy phát điện	Công suất ≥ 3kVA
4	Máy phát điện Diesel (*)	Bộ	01	Sử dụng để thực hành kiểm tra, vận hành tổ máy phát điện	Công suất > 100kVA
5	Tủ điện hòa đồng bộ (*)	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy và thực hành hòa đồng bộ	Phù hợp với công suất của máy phát điện Diesel

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Mô hình trạm biến áp	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy và thực hành vận hành trạm biến áp	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy biến áp 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất ≤ 50VA* *Điện áp hạ áp 380/220V* *Điện áp cao áp từ 6kV đến 35kV*
	Dao cách ly (hoặc máy cắt cao áp)	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với máy biến áp*
	Chống sét van	*Bộ*	*03*		*Phù hợp với máy biến áp*
	Cầu chì cao áp	*Bộ*	*03*		*Phù hợp với máy biến áp*
	Tủ điện hạ áp	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với máy biến áp*
	Các thiết bị phụ trợ	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với máy biến áp*
7	Bút thử điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp ≥ 6kV
8	Đồng hồ vạn năng VOM	Chiếc	02	Sử dụng để đo các đại lượng điện trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Te rô mét	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành đo điện trở hệ thống tiếp đất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Ampe kìm	Chiếc	03	Sử dụng để đo, kiểm tra các trị số trong mạch điện	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Đồng hồ đo tốc độ	Bộ	03	Sử dụng để hướng dẫn đo, kiểm tra tốc độ vòng quay	Dải đo: (0 ÷ 99999)rpm
12	Mê gôm mét	Chiếc	01	Sử dụng để đo, kiểm tra điện trở cách điện	Điện áp: ≥ 500V
13	Dụng cụ kiểm tra độ căng dây đai	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
14	Máy đo dung lượng ắc quy	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
15	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
16	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Khối lượng (0,2 - 0,5)kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài tối đa 100mm*
	Bộ cờ lê vòng miệng	*Chiếc*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32mm*
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		*Độ mở ngàm ≥ 29mm*
	Bộ khẩu	*Bộ*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32mm*
17	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo bộ lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ủng cao su	*Đôi*	*01*		
	Găng tay cao su	*Đôi*	*01*		
	Thảm cao su	*Chiếc*	*01*		
	Ghế cách điện	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Sào cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Dây an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
18	Thang nhôm	Chiếc	*01*	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
19	Bơm nhiên liệu	Chiếc	*01*	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

3.7. Phòng Bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện điều khiển và bảo vệ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Chiếc	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Cường độ chiếu sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
2	Máy vi tính	Bộ	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan.	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Mô hình máy phát xoay chiều 3 pha	Bộ	01	Sử dụng để thực hành bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện động lực	- Hoạt động được - Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Động cơ sơ cấp	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 1KVA*
	Máy phát xoay chiều 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 1KVA*
	Bộ đồng hồ hiển thị (vôn mét, ampe mét, tần số)	*Bộ*	*01*		*Phù hợp với máy phát*
4	Máy phát điện	Bộ	02	Dùng để giảng dạy và thực hành bảo dưỡng, sửa chữa máy phát điện	Công suất □ 3kVA
5	Động cơ một chiều	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa	Công suất ≥ 0,55kW
6	Động cơ xoay chiều 1 pha	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình giảng dạy cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ	Công suất ≥ 1,5kW
7	Động cơ xoay chiều 3 pha	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình giảng dạy cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ	Công suất ≤ 1,5kW
8	Bộ khởi động bằng động cơ điện *(Máy khởi động điện)*	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa	Đầy đủ các chi tiết, sử dụng điện áp DC ≥ 12V

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Bộ khởi động bằng động cơ khí nén	Bộ	*01*	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa	Đầy đủ các chi tiết
10	Bộ khởi động bằng động cơ thủy lực	Bộ	*01*	Sử dụng trong quá trình thực hành bảo dưỡng, sửa chữa	Đầy đủ các chi tiết
11	Máy nén khí	Bộ	*01*	Sử dụng trợ giúp trong quá trình thực hành	- Công suất ≥ 2,2kW - Dung tích bình chứa: ≥ 120 lít
12	Bàn thực hành điện	Bàn	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Kích thước (800 x 1400 x 800)mm - Có hệ thống nguồn AC, DC; thiết bị bảo vệ ngắn mạch; quá tải; dừng khẩn cấp; bộ đèn báo pha
13	Rơ le bảo vệ máy phát điện	Bộ	06	Sử dụng để giảng dạy và thực hành mạch điện bảo vệ máy phát	Dòng điện bảo vệ: ≤ 5A
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bảo vệ chống ngắn mạch giữa các pha	*Chiếc*	*01*		
	Bảo vệ dòng điện thứ tự nghịch	*Chiếc*	*01*		
	Bảo vệ quá tải	*Chiếc*	*01*		
	Bảo vệ mất kích thích	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bảo vệ quá kích thích	*Chiếc*	*01*		
	Bảo vệ điện áp	*Chiếc*	*01*		
	Bảo vệ chống tần số giảm thấp	*Chiếc*	*01*		
	Bảo vệ chống công suất ngược	*Chiếc*	*01*		
14	Bàn thực hành điện khí nén cơ bản	Bàn	02	Sử dụng để giảng dạy và thực hành điều khiển điện khí nén	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bàn bao gồm:				
	Bàn chuyên dụng cho khí nén	*Chiếc*	*01*		*Kích thước:* *1500 x 800 x 750*
	Mô đun bộ lọc điều áp với van phân phối 3/2	*Chiếc*	*01*		*Dải điều chỉnh áp suất 0,05 - 0,7Mpa*
	Mô đun bộ phân phối khí	*Chiếc*	*01*		*Phù hợp với hệ thống*
	Mô đun bộ điều áp có đồng hồ hiển thị áp suất	*Chiếc*	*01*		*Dải điều chỉnh áp suất 0,05 - 0,7Mpa*
	Mô đun đồng hồ áp suất	*Chiếc*	*01*		*1Mpa*
	Mô đun van đảo chiều 3/2	*Chiếc*	*03*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun van đảo chiều 4/2	*Chiếc*	*03*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Mô đun van đảo chiều 5/2	*Chiếc*	*03*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Mô đun van đảo chiều 5/3	*Chiếc*	*03*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Mô đun van tiết lưu	*Chiếc*	*06*		
	Mô đun van xả nhanh	*Chiếc*	*01*		
	Mô đun xilanh tác động đơn	*Chiếc*	*02*		*Có vòng đệm từ trường*
	Mô đun xilanh tác động kép	*Chiếc*	*02*		*Có vòng đệm từ trường*
	Máy nén khí	*Chiếc*	*01*		*Áp suất ≥ 1Mpa*
	Cảm biến từ	*Chiếc*	*04*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*04*		*Dòng điện làm việc 5A*
	Bộ nguồn 1 chiều	*Bộ*	*01*		*- Điện áp vào 220VAC - Điện áp ra 5; 6; 9; 12; 24VDC*
	Bộ nút bấm gồm: Nút bấm thường đóng, thường mở, nút bấm kép	*Bộ*	*01*		*Dòng điện làm việc 5A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun đèn báo, còi báo	*Bộ*	*01*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Mô đun rơ le trung gian (4 chiếc/bộ)	*Bộ*	*01*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Bộ phụ kiện	*Bộ*	*01*		
15	Bàn thực hành điện thủy lực	Bàn	02	Sử dụng để giảng dạy và thực hành điều khiển điện thủy lực	- Dài: ≥ 1600mm - Rộng: ≥ 850mm - Cao: ≥ 1750mm
	Mỗi bàn bao gồm:				
	Bàn chuyên dụng cho thủy lực	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: 1500 x 800 x 750*
	Mô đun đồng hồ áp suất	*Chiếc*	*01*		*Áp suất ≥ 10Mpa*
	Mô đun van điều khiển lưu lượng một chiều	*Chiếc*	*02*		*Lưu lượng ≤ 40 lít/phút*
	Mô đun van điều khiển lưu lượng 2 chiều	*Chiếc*	*02*		*Lưu lượng ≤ 40 lít/phút*
	Mô đun van một chiều	*Chiếc*	*02*		*Áp suất ≥ 0,04Mpa*
	Mô đun van an toàn	*Chiếc*	*02*		*Dải điều chỉnh áp suất 7 - 21Mpa*
	Mô đun van một chiều điều khiển phụ trợ	*Chiếc*	*02*		*Áp suất ≤ 21Mpa*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun xy lanh tác động kép	*Chiếc*	*02*		*Hành trình tối đa ≥ 200*
	Động cơ thủy lực	*Chiếc*	*02*		*Công suất ≤ 2,4kW*
	Bộ phân phối thủy lực	*Bộ*	*01*		*Số nhánh ≥ 6*
	Bộ phân phối dầu thủy lực	*Bộ*	*01*		*Số nhánh ≥ 6*
	Mô đun nút bấm gồm: Nút bấm thường đóng, thường mở, nút bấm kép	*Bộ*	*01*		*Dòng điện làm việc 5A*
	Mô đun rơ le trung gian (4 chiếc/bộ)	*Bộ*	*01*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Mô đun đèn báo, còi báo	*Bộ*	*01*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Mô đun van đảo chiều 4/2	*Chiếc*	*03*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Mô đun van đảo chiều 4/3	*Chiếc*	*03*		*Điện áp điều khiển ≥ 12VDC*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*04*		*Dòng điện làm việc 5A*
	Bộ nguồn 1 chiều	*Bộ*	*01*		*- Điện áp vào 220VAC - Điện áp ra 5; 6; 9; 12; 24VDC*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ nguồn thủy lực	*Bộ*	*01*		*Lưu lượng ≤ 40 lít/phút*
	Các phụ kiện	*Bộ*	*01*		
16	Bộ khí cụ điện hạ áp	Bộ	06	Sử dụng để giảng dạy và thực hành nhận biết cấu tạo, nguyên lý hoạt động, bảo dưỡng các khí cụ điện và lắp các mạch điện điều khiển dân dụng	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Công tắc 3 cực	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*03*		*I ≥ 5A*
	Công tắc xoay	*Chiếc*	*01*		*I ≥ 5A*
	Cầu dao hai cực	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 10A*
	Cầu dao 1 pha hai ngả	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 10A*
	Cầu dao 3 pha.	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 30A*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*03*		*I ≥ 5A*
	Khóa điện	*Chiếc*	*01*		*I ≥ 5A*
	Nút cắt khẩn cấp	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*03*		*I ≥ 12A*
	Rơle nhiệt	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 12A*
	Rơle điện áp	*Chiếc*	*01*		*Dải bảo vệ:* *- Thấp áp: (55 - 95)% nguồn cấp* *- Quá áp: (105 - 125)% nguồn cấp*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Rơle dòng	*Chiếc*	*01*		*Dòng bảo vệ ≥ 3A*
	Rơle trung gian	*Bộ*	*02*		*I ≥ 5A*
	Rơle thời gian	*Bộ*	*02*		*I ≥ 5A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Áp tô mát chống dòng điện rò 1 pha	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
	Áp tô mát chống dòng điện rò 3 pha	*Chiếc*	*02*		*I ≤ 30mA*
	Bộ bảo vệ mất pha, lệch pha, đảo pha nguồn cung cấp	*Bộ*	*01*		*Tần số 50/60Hz* *Thời gian trễ ≤ 15s*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*02*		*I ≥ 5A*
17	Tủ phân phối	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành mạch điện động lực	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ đo điện áp	*Chiếc*	*01*		*Thang đo tối đa 500V*
	Đồng hồ đo dòng điện	*Chiếc*	*03*		*Thang đo tối đa 5A*
	Đồng hồ đo tần số	*Chiếc*	*01*		*Dải đo (45 ÷ 65)Hz*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đồng hồ đo công suất	*Chiếc*	*01*		*Thang đo tối đa 50kW*
	Đồng hồ đo điện năng 3 pha gián tiếp	*Chiếc*	*01*		*3 x 5A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện □ 100A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện □ 30A*
	Thanh cái	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện □ 100A*
	Máy biến dòng	*Chiếc*	*06*		*Tỉ số biến dòng □ 5/100A*
	Công tắc chuyển mạch vôn mét	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện 5A*
18	Bộ chuyển đổi DC-AC	Bộ	03	Sử dụng để giảng dạy và thực hành mạch điện chuyển đổi DC-AC	Công suất ≥ 1000W; Điện áp 12VDC; 220VAC
19	Máy thổi hơi nóng	Chiếc	01	Sử dụng để sấy các chi tiết	- Điện áp 220VAC - Nhiệt độ: $(0 \div 50)^0$C
20	Máy khoan vặn vít	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành tháo, lắp trong quá trình bảo dưỡng, sửa chữa	Loại dùng pin □ 9VDC
21	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng để thực hành trong quá trình bảo dưỡng sửa chữa	P □ 0,35kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Mê gôm mét	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp: ≥ 500V
23	Đồng hồ vạn năng VOM	Chiếc	09	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
24	Ampe kìm	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
25	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	09	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
26	Bộ đồ nghề cơ khí cầm tay	Bộ	09	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Khối lượng (0,2 - 0,5)kg*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài tối đa 100mm*
	Bộ cờ lê vòng miệng	*Chiếc*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32mm*
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		*Độ mở ngàm ≥ 29mm*
	Bộ khẩu	*Bộ*	*01*		*Cỡ từ 6 đến 32mm*
27	Vam tháo vòng bi	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
28	Rô nha trong	Chiếc	01	Sử dụng để kiểm tra cuộn dây stato	Điện áp: 220VAC
29	Rô nha ngoài	Chiếc	01	Sử dụng để kiểm tra cuộn dây roto	Điện áp: 220VAC

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

Phụ lục 59a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ TỰ ĐỘNG HÓA CÔNG NGHIỆP

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

Tên ngành, nghề: Tự động hóa công nghiệp

Mã ngành, nghề: 5520264

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2021

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

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

3.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

3.3. Phòng học ngoại ngữ

3.4. Phòng thực hành điện - điện tử

3.5. Phòng thực hành lắp đặt hệ thống điều khiển

3.6. Phòng thực hành khí nén - thủy lực

3.7. Phòng thực hành robot và tự động hóa

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

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

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

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

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

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

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

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

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

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

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

phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Tự động hóa công nghiệp trình độ trung cấp, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

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

Ghi chú:

(*): Thực tập tại doanh nghiệp

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

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

(1) Phòng học kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng thực hành máy vi tính

(3) Phòng học ngoại ngữ

(4) Phòng thực hành điện - điện tử

(5) Phòng thực hành lắp đặt hệ thống điều khiển

(6) Phòng thực hành khí nén - thủy lực

(7) Phòng thực hành robot và tự động hóa

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

Phòng học kỹ thuật cơ sở được trang bị các thiết bị để hỗ trợ cho việc giảng dạy các nội dung kiến thức về sơ cứu cơ bản, An toàn lao động và phòng chống cháy nổ, vệ sinh công nghiệp, Mạch điện, đo lường điện, Vẽ kỹ thuật, Vẽ điện, Cơ kỹ thuật, Vật liệu, Kỹ năng giao tiếp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 học sinh.

2.2. Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính được trang bị thiết bị 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. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.3. Phòng học ngoại ngữ

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

2.4. Phòng thực hành điện - điện tử

Phòng thực hành điện - điện tử được trang bị các thiết bị có chức năng đào tạo các nội dung về đo lường điện, thiết bị điện, lắp đặt điện cơ bản, lắp đặt tủ điện công nghiệp và các mạch điện tử cơ bản, chuẩn đoán lỗi và xử lý các sự cố thường gặp của các mạch điện, thiết bị điện, tủ điện điều khiển. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.5. Phòng thực hành lắp đặt hệ thống điều khiển

Phòng thực hành lắp đặt hệ thống điều khiển được trang bị các thiết bị có chức năng đào tạo các nội dung về lắp đặt loại cảm biến, lập trình, mô phỏng các thiết bị điều khiển, vi điều khiển, kết nối ứng dụng PLC trong các thiết bị công nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.6. Phòng thực hành khí nén - thủy lực

Phòng thực hành khí nén - thủy lực được trang bị các trang thiết bị có chức năng đào tạo cấu tạo, nguyên lý hoạt động các phần tử khí nén và thuỷ lực. Trước khi lắp đặt hoặc sửa chữa. Thiết kế và mô phỏng được hệ thống mạch khí nén thuỷ lực được ứng dụng trong hệ thống tự động hoá, trong dây chuyền sản xuất trên máy tính bằng các phần mềm chuyên dụng. Lắp đặt và vận hành được các mạch khí nén và điện khí nén, thuỷ lực và điện thủy lực cơ bản cũng như các mạch được

ứng dụng trong hệ thống tự động hoá. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.7. Phòng thực hành robot và tự động hóa

Phòng thực hành robot và tự động hóa được trang bị các trang thiết bị có chức năng đào tạo phân tích được yêu cầu công nghệ của một hệ thống sản xuất có sử dụng Robot từ 3 bậc trở lên. Lắp ráp các trạm sản xuất kết nối với robot trong một hệ thống robot lắp ghép sản phẩm hoặc phân loại sản phẩm. Kết nối máy tính để lập trình và điều khiển cho hệ thống sản xuất có kết nối với robot. Bảo trì, bảo dưỡng, thay thế được cơ cấu chấp hành cơ khí. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

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

3.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình thực hành lắp đặt hệ thống an toàn điện	Bộ	01	Sử dụng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Thiết kế theo mô-đun với các trang thiết bị điện dàn trải của hệ thống an toàn điện
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng, bản vẽ các loại	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
3	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Máy in khổ A4, đen trắng
4	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Bộ mẫu vật liệu	Bộ	01	Sử dụng để làm trực quan trong giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:		0		
	Vật liệu dẫn điện	*Bộ*	*01*		
	Vật liệu cách điện	*Bộ*	*01*		
	Vật liệu dẫn từ	*Bộ*	*01*		
6	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 giá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Dài ≥ 700mm* *- Rộng ≥ 500mm* *- Cao ≥ 200mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*- Điện áp vào: 220/380V* *- Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400)V*
	Đồng hồ cosφ	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Đồng hồ tần số	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đồng hồ Ampe mét AC	*Chiếc*	*03*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Đồng hồ vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Oát mét một pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Khóa chuyển mạch áp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16A*
	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*
7	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:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Cao: ≥ 700mm* *- Dài: ≥ 500mm* *- Rộng: ≥ 200mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*02*		*Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24)V*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ôm mét DC	*Chiếc*	*02*		*Dải đo ≥ 10Ω*
	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: ≤ 100W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*02*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
8	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thước ni vô	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*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
9	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		
10	Dụng cụ vẽ	Bộ	18	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng vẽ	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước thẳng	*Chiếc*	*01*		
	Thước cong	*Chiếc*	*01*		
	Com pa	*Chiếc*	*01*		
	Eke	*Chiếc*	*01*		
11	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	02	Sử dụng để giới thiệu cách sử dụng thành thạo các thiết bị an toàn và bảo hộ lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dây an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Giày bảo hộ	*Đôi*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	02	Sử dụng để giới thiệu cách sử dụng thành thạo các thiết bị phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình chữa cháy dạng bột	*Bình*	*01*		
	Bình chữa cháy dạng bọt	*Bình*	*01*		
	Bình chữa cháy dạng khí	*Bình*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Chiếc*	*01*		
13	Dụng cụ cứu thương	Bộ	02	Sử dụng để giới thiệu sử dụng dụng cụ sơ cứu	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*		
	Mô hình người	*Bộ*	*01*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
3	Bộ phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm - Cài được cho 19 máy tính
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Máy quét (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

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 in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.3. Phòng học ngoại ngữ

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

3.4. Phòng thực hành điện - điện tử

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ khí cụ điện	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt, bảo dưỡng sửa chữa các khí cụ điện của các mạch điện điều khiển	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≤ 10A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Công tắc 3 cực	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≤ 10A*
	Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10A*
	Công tắc 6 cực	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10A*
	Công tắc xoay	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 5A*
	Nút nhấn	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≤ 5A*
	Khóa điện	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 5A*
	Nút cắt khẩn cấp	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≤ 5A*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≤ 12A*
	Rơle nhiệt	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≤ 12A*
	Rơle điện áp	*Chiếc*	*01*		*Dải bảo vệ:* *- Thấp áp: (55 ÷ 95)% nguồn cấp* *- Quá áp: (105 ÷ 125)% nguồn cấp*
	Rơle dòng	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện bảo vệ:* *≥ 3A*
	Rơle trung gian	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơle thời gian	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Áp tô mát chống dòng điện rò 1 pha	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Áp tô mát chống dòng điện rò 3 pha	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Bộ bảo vệ mất pha, lệch pha, đảo pha	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
2	Bộ mẫu linh kiện điện tử	Bộ	02	Sử dụng để quan sát, thực hành đọc, đo giá trị, xác định cực tính	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mẫu linh kiện thụ động	*Bộ*	*01*		
	Mẫu linh kiện bán dẫn	*Bộ*	*01*		
	Mẫu linh kiện quang điện tử	*Bộ*	*01*		
3	Bộ thực hành mạch điện tử cơ bản	Bộ	09	Sử dụng để thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điện tử	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*- Điện áp ra: (0 ÷ 24)V* *- Điều chỉnh vô cấp, dòng điện ra: ≥ 1A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun mạch khuếch đại dùng BJT cơ bản	*Bộ*	*01*		*- Khuếch đại dùng BJT mắc CE, CB, CC, catcot, dalington* *- Hệ số khuếch đại:* *≤ 100*
	Mô đun mạch khuếch đại dùng FET cơ bản	*Bộ*	*01*		*- Khuếch đại dùng FET mắc CS, CG, CD, catcot, dalington* *- Hệ số khuếch đại:* *≤ 100*
	Mô đun khuếch đại công suất âm tần	*Bộ*	*01*		*Công suất ra:* *≤ 50W*
	Mô đun mạch dao động	*Bộ*	*01*		*- Mạch dao động sin* *- Mạch dao động không sin.* *- Tần số: ≤ 1MHz.*
	Mô đun mạch ổn áp	*Bộ*	*01*		*Bao gồm các mạch ổn áp một chiều: Kiểu tham số (dùng ZD), bù, xung, dùng IC ổn áp*
4	Bộ thực hành lắp đặt điện	Bộ	09	Sử dụng để thực hành lắp đặt, sửa chữa các hệ thống điện dân dụng	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bảng điện	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đế âm	*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
	Đế nổi	*Chiếc*	*01*		
	Ổ cắm	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Công tắc 3 cực	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Đèn chiếu sáng	*Bộ*	*02*		*Điện áp: 220V*
	Mô đun hệ thống tự động báo cháy	Bộ	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Hệ thống tự động chống trộm	Bộ	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mô đun camera an ninh	Bộ	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
5	Động cơ điện một pha	Chiếc	03	Sử dụng để làm phụ tải, lắp đặt, vận hành, xác định cực tính trong quá trình thực hành	Công suất: ≥ 0,3kW
6	Động cơ điện không đồng bộ ba pha rô to lồng sóc	Chiếc	03	Sử dụng để làm phụ tải, lắp đặt, vận hành và thực hành xác định cực tính, đấu dây 3 pha	Công suất: ≥ 1kW
7	Động cơ điện vạn năng	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và đấu dây	Công suất: ≥ 0,3kW

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	Động cơ không đồng bộ ba pha rô to dây quấn	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành lắp đặt, vận hành	Công suất: ≥ 1,5kW
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng, bản vẽ các loại	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
10	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng
11	Máy phát xung chuẩn	Chiếc	06	Sử dụng để phát xung phục vụ thực hành đo biên độ, tần số và dạng sóng	Dải tần: (0 ÷ 5)MHz
12	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
13	Bộ nguồn một chiều	Bộ	06	Sử dụng để cung cấp nguồn điện trong quá trình thực hành	- Điện áp đầu vào: (200 ÷ 240)VAC/50Hz - Điện áp đầu ra: (0 ÷ 24)VDC/5A
14	Bộ nguồn xoay chiều	Bộ	06	Sử dụng để cung cấp nguồn điện trong quá trình thực hành	- Điện áp đầu vào: (220 ÷ 380)VAC/50Hz - Điện áp đầu ra: (220 ÷ 380)/20A
15	Máy hiện sóng	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn sử dụng và thực hành đo lường	- Dải tần: ≤ 100Mhz - Số kênh: 2 kênh

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
16	Bàn thực hành đo lường	Bộ	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt, đo dòng điện, điện áp	- Nguồn điện xoay chiều điều chỉnh: (0 ÷ 220)V; công suất ≥ 1kW - Nguồn điện một chiều (±5, ±12, ±15V, ± 24V)/5A, - Nguồn một chiều điều chỉnh: (0 ÷ 220)V; Công suất: ≥ 1kW - Kích thước: (1.500 x 900 x 750)mm - Các thiết bị được lắp trên giá đỡ có thể di chuyển vi trí được
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun đo dòng điện	*Bộ*	*01*		*Dòng điện:* *(0 ÷ 100)A*
	Mô đun đo điện áp	*Bộ*	*01*		*- Dải điện áp:* *(0 ÷ 500)VAC* *- Dải điện áp:* *(0 ÷ 200)VDC*
	Mô đun đo công suất	*Bộ*	*01*		*Loại đồng hồ đo công suất 1, 3 pha*
	Mô đun đo điện năng	*Bộ*	*01*		*Đo được điện năng 1, 3 pha*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun đo cosφ	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mô đun đo tần số	*Bộ*	*01*		
	Mô đun tải có điều chỉnh	*Bộ*	*01*		*Công suất:* *≥ 0,05kW, điều chỉnh được nhiều cấp*
17	Bộ thực hành điện tử công suất	Bộ	06	Sử dụng để kết nối các linh kiện điện tử với nhau trên bảng mạch và tính toán dạng sóng, kết nối tín hiệu, đo tín hiệu trên các module thí nghiệm	Công suất: ≤ 1kW - Điện áp xoay chiều một pha: 220V - Điện áp xoay chiều 3 pha: 380/220V - Điện áp một chiều: 220V
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ chỉnh lưu một pha	*Bộ*	*01*		
	Bộ chỉnh lưu ba pha	*Bộ*	*01*		
	Bộ biến đổi điện áp xoay chiều một pha	*Bộ*	*01*		
	Bộ biến đổi điện áp xoay chiều ba pha	*Bộ*	*01*		
	Bộ biến đổi điện áp một chiều	*Bộ*	*01*		
	Bộ nghịch lưu áp một pha	*Bộ*	*01*		
	Bộ nghịch lưu PWM ba pha	*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
	Mô đun tải một pha, ba pha xoay chiều và một chiều	*Bộ*	*01*		
18	Mô hình truyền dẫn động điện cơ	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu về hệ thống truyền dẫn động điện cơ	Công suất: ≥ 0,5kW
19	Máy khoan pin cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt các thiết bị	- Điện áp: ≥ 12VDC - Công suất: ≥ 100W
20	Máy khoan cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt các thiết bị	Công suất: ≥ 0,25kW
21	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt các thiết bị	Công suất: ≥ 0,25kW
22	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	09	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		

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 mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thước ni vô	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		
23	Bộ dụng cụ nghề điện tử cầm tay	Bộ	09	Sử dụng để thực hành lắp đặt, sửa chữa mạch điện tử	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh và 4 cạnh	*Bộ*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm nhỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Ống hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
	Máy khò tháo chân linh kiện điện tử	*Chiếc*	*01*		
24	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	06	Sử dụng kiểm tra đo lường mạch điện trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		

3.5. Phòng thực hành lắp đặt hệ thống điều khiển

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Nguồn một chiều	Bộ	03	Dùng để cung cấp nguồn điện cho cảm biến và các cơ cấu đo lường	- Điện áp đầu vào: (200 ÷ 240)VAC/50Hz - Điện áp đầu ra: (0 ÷ 24)VDC
2	Cảm biến điện cảm	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến	- Khoảng cách phát hiện: ≥ 2m - Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN - Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC
3	Cảm biến điện dung	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến	- Khoảng cách phát hiện: (3 ÷ 25)mm - Kiểu đầu ra: PNP - Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Cảm biến quang (loại phản xạ - khuếch tán)	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến	- Khoảng cách phát hiện: (1 ÷ 200)mm - Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN open collector - Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC
5	Cảm biến quang (loại thu - phát)	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến	- Khoảng cách phát hiện: 5m - Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN - Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC
6	Cảm biến quang	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến quang	- Khoảng cách phát hiện: 75mm - Kiểu đầu ra: PNP hoặc NPN open collector - Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC
7	Cảm biến hồng ngoại	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến	- Tiếp điểm đầu ra: NO hoặc NC, 100mA/50VDC (tải trở) - Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC
8	Cảm biến tốc độ	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến	- Độ phân dải: 1000 xung/vòng - Đầu ra cảm biến: (0 ÷ 10)VDC/ (4 ÷ 20) mA

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC
9	Bộ đo và hiển thị giá trị cảm biến tốc độ	Bộ	03	Dùng để kiểm tra, hiển thị, cài đặt giá trị	- Tín hiệu đầu vào: xung Encoder, xung cảm biến quang, điện áp phát tốc - Cổng truyền thông: RS232
10	Cảm biến nhiệt độ	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến nhiệt độ	- Kiểu gia nhiệt: 2 chiều nóng, lạnh - Cảm biến nhiệt độ: dải đo: $(0 \div 400)^0$C - Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC
11	Bộ hiển thị - điều khiển nhiệt độ	Bộ	03	Dùng để kiểm tra, hiển thị, cài đặt giá trị nhiệt độ	- Dòng điện tiêu thụ: ≥ 100 mA - Có màn hình Led hoặc LCD hiển thị. - Kiểu điều khiển: On/Off, P, PI, PD, PID
12	Bộ gia nhiệt	Bộ	03	Dùng để gia nhiệt cung cấp tín hiệu cho cảm biến áp suất	- Công suất bộ gia nhiệt: ≥ 0,4kW - Dải điều chỉnh nhiệt độ: $(0 \div 100)^0$C
13	Cảm biến áp suất	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến áp suất	- Dải đo áp suất: (0 ÷ 100)kPa - Dải áp suất cài đặt và hiển thị: (5 ÷ 110)kPa

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Đầu ra cảm biến: PNP hoặc NPN open collector - Thiết bị tạo áp suất thí nghiệm - Giao tiếp rơ le trung gian điện áp: ≥ 5VDC
14	Bộ kết nối ngõ vào	Bộ	03	Dùng để thực hành kết nối tín hiệu	Loại thông dụng trên thị trường
15	Bộ kết nối ngõ ra	Bộ	03	Dùng để thực hành kết nối tín hiệu ngõ ra với rơle, công tắc tơ	Loại thông dụng trên thị trường
16	Bộ thực hành lắp đặt tủ điện	Bộ	09	Dùng để thực hành lắp đặt điện điều khiển động cơ	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ điện	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (600 x 400 x 200)mm*
	Công tắc tơ	*Bộ*	*04*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Rơle nhiệt	*Bộ*	*02*		*- Dải điều chỉnh dòng bảo vệ: (1 ÷ 1,6)A*
	Rơle trung gian	*Bộ*	*03*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơle thời gian	*Bộ*	*03*		*Dải điều chỉnh thời gian: 0,05s ÷ 300h*
	Rơle điện áp	*Bộ*	*01*		*Dải bảo vệ:* *- Thấp áp: (55 ÷ 95)% nguồn cấp* *- Quá áp: (105 ÷ 125)% nguồn cấp*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Nút ấn	*Bộ*	*06*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Đèn báo	*Bộ*	*06*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Đồng hồ đo điện áp xoay chiều	*Bộ*	*03*		*Dải đo: (0 ÷ 500)VAC*
	Đồng hồ đo dòng điện xoay chiều	*Bộ*	*03*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ đo tần số	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ đo cosφ	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Biến dòng TI	*Bộ*	*03*		*Tỷ số biến dòng: ≥ 50/5 (A)*
	Rơle dòng điện	*Bộ*	*03*		*Các cấp dòng điện: (0,1 ÷ 1A) AC/DC; (0,5 ÷ 5A) AC/DC; (0,8A ÷ 8A) AC/DC*
	Công tắc chuyển mạch Ampe	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc chuyển mạch volt	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình	*Bộ*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Nút ấn dừng khẩn	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Áp tô mát 3 pha	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Áp tô mát 1 pha	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20A*
	Phụ kiện thực hành	*Bộ*	*01*		*Dây điện, ống luồn dây và các phụ kiện cần thiết cho lắp đặt*
17	Còi báo	Chiếc	03	Dùng để thực hành làm tín hiệu tải khi lắp đặt, kết nối	- Điện áp: ≥ 220VAC - Điện áp: ≥ 5VDC
18	Đèn báo tháp	Chiếc	03	Dùng để thực hành làm tín hiệu tải khi lắp đặt, kết nối	- Điện áp: ≥ 220VAC - Điện áp: ≥ 12VDC
19	Động cơ điện một pha	Chiếc	03	Dùng để làm phụ tải trong thực hành lắp đặt tủ điện	Công suất: ≥ 0,3kW
20	Động cơ điện không đồng bộ ba pha rô to lồng sóc	Chiếc	03	Dùng để làm phụ tải trong thực hành lắp đặt tủ điện	Công suất: ≥ 1,5kW
21	Ê tô	Chiếc	01	Dùng để gá kẹp phôi trên máy khoan	Độ mở: ≤ 150mm
22	Máy cắt bàn	Chiếc	01	Dùng để thực hành gia công cơ khí	Công suất: ≥ 0,5kW
23	Máy khoan bàn	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành gia công cơ khí, điện	Công suất: ≥ 1kW
24	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành gia công cơ khí, điện	Đường kính đá: ≥ 200mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
25	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối các máy tính	- Tốc độ: ≥ 10Mbps - Tần số: ≥ 2,4GHz
26	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
27	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Máy in khổ A4, đen trắng
28	Máy vi tính	Bộ	01	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 ứng dụng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
29	Bộ nguồn xoay chiều	Bộ	06	Dùng để cung cấp nguồn điện trong quá trình thực hành	- Điện áp đầu vào: (220 ÷ 380)VAC/50Hz - Điện áp đầu ra: (220 ÷ 380)/20A
30	Bộ điều áp	Bộ	03	Dùng để hiển thị, cài đặt giá trị áp suất	- Điện áp ≥ 5VDC - Tín hiệu vào điều khiển: (0 ÷ 10)VDC - Tín hiệu ra Analog: (0 ÷ 5)VDC hoặc (0 ÷ 20) mA

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
31	Bộ đo và hiển thị giá trị cảm biến siêu âm	Bộ	06	Dùng để hiển thị, cài đặt giá trị khoảng cách	- Dòng điện: ≥ 100mA - Có hệ thống hiệu chỉnh tăng giảm giá trị
32	Bộ cảm biến lực	Chiếc	06	Dùng để lắp đặt, kết nối, hiệu chỉnh cảm biến lực	Dòng điện: ≥ 30mA
33	Bộ chuyển đổi tín hiệu cảm biến lực	Bộ	06	Dùng để đo, hiển thị, cài đặt giá trị lực	- Dòng điện: ≥ 100mA - Có màn hình Led hoặc LCD hiển thị
34	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	09	Dùng trong quá trình thực hành lắp đặt các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thước ni vô	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*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
35	Máy khoan pin cầm tay	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành lắp đặt các thiết bị	- Điện áp: ≥ 12VDC - Công suất: ≥ 100W
36	Máy khoan cầm tay	Chiếc	02		- Điện áp: 220V - Công suất ≥ 0,25kW
37	Máy mài cầm tay	Chiếc	02		- Điện áp: 220V - Công suất ≥ 0,25kW
38	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	01	Dùng để kiểm tra đo lường mạch điện trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ mê ga ôm mét	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		
39	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành lắp đặt các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá	*Bộ*	*01*		
	Bộ cờ lê vòng miệng	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Bộ khẩu	*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
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		
	Thước ni vô	*Chiếc*	*01*		
	Căn lá	*Chiếc*	*01*		
40	Bầu kẹp mũi khoan, khoét, doa	Bộ	03	Dùng để gá lắp gia công các chi tiết phục vụ cho lắp đặt sửa chữa điện và cơ khí	Đảm bảo đúng chủng loại theo máy khoan

3.6. Phòng thực hành khí nén - thủy lực

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành lắp đặt khí nén	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo và nguyên lý hoạt động, đấu nối, lắp đặt các phần tử khí nén trong mạch khí nén	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn thực hành	*Bộ*	*01*		*Kích thước: ≥(1.291 x 805 x 1.724)mm*
	Lọc khí	*Bộ*	*01*		*Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4mm*
	Xy lanh hành trình tác động kép	*Bộ*	*01*		*- Hành trình của pít tông: ≥ 100mm* *- Sử dụng đầu nối nhanh có đường kính: ≥ 4mm*
	Van điều khiển 3/2	*Bộ*	*02*		*Cổng dẫn khí: ≥ 4mm, điều khiển bằng tay và con lăn*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van điều khiển 4/2	*Bộ*	*02*		*Cổng dẫn khí: ≥ 4mm, điều khiển bằng tay và con lăn*
	Van đảo chiều 5/2	*Bộ*	*02*		*Cổng dẫn khí: ≥ 4mm, điều khiển 1 phía bằng khí nén*
	Van đảo chiều 5/2	*Bộ*	*02*		*Cổng dẫn khí: ≥ 4mm, điều khiển 2 phía bằng khí nén*
	Động cơ khí nén	*Bộ*	*02*		*Áp suất khí: ≥ 7 bar*
	Đồng hồ đo áp suất khí nén	*Bộ*	*02*		*Giải áp làm việc: (0 ÷ 1)Mpa Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4mm*
	Van đảo chiều	*Bộ*	*02*		*Lưu lượng: ≥ 0,5 lít/phút*
	Van tiết lưu 1 chiều	*Bộ*	*02*		*- Lưu lượng: ≥ 0,5 lít/phút - Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4mm*
	Van logic	*Bộ*	*02*		*Lưu lượng: ≥ 0,3 lít/phút*
	Van xả nhanh	*Bộ*	*02*		*Cổng dẫn khí có đường kính: ≥ 4mm*
	Van an toàn	*Bộ*	*02*		
	Van điều áp	*Bộ*	*02*		*Có đồng hồ hiển thị áp suất*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Bộ thực hành lắp đặt điện - khí nén	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo và nguyên lý hoạt động, đấu nối, lắp đặt các phần tử khí nén trong mạch điện khí nén	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn thực hành	*Bộ*	*01*		*Kích thước:* *≥ (1.291 x 805 x 1.724)mm*
	Xi lanh khí	*Bộ*	*02*		*- Hành trình của pít tông: ≥ 100mm* *- Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4mm*
	Công tắc điện khí nén	*Bộ*	*02*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Van điện từ khí nén 5/3	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: ≥ 12VDC* *- Điện áp: ≥ 220VAC* *- Loại tác động kép*
	Van điện từ khí nén 5/2	*Bộ*	*02*		
	Van điện từ khí nén 3/2	*Bộ*	*02*		
	Van điện từ khí nén 2/2		*02*		*- Điện áp: ≥ 12VDC* *- Điện áp: ≥ 220VAC* *- Loại tác động đơn*
	Nút ấn	*Bộ*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc hành trình điện	*Bộ*	*02*		
	Cảm biến từ	*Bộ*	*02*		*- Điện áp ra: ≥ 5V* *- Dòng điện: ≥ 300mA*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Hệ thống ống nối khí	*Bộ*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Rơ le trung gian	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: ≥ 12VDC* *- Điện áp: ≥ 220VAC* *- Dòng điện: ≥ 5A*
	Rơ le thời gian	*Bộ*	*02*		
3	Bộ thực hành lắp đặt điện thủy lực	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo và nguyên lý hoạt động, đấu nối, lắp đặt các phần tử thủy lực trong mạch thủy lực	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn thực hành	*Bộ*	*01*		*- Kích thước:* *≥(1.291 x 805 x 1.724)mm*
	Module rơ le thời gian ON	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: 24VDC* *- Thời gian trễ:* *(0,05 ÷ 12) giây*
	Module đèn báo, còi báo	*Bộ*	*02*		*Nguồn cung cấp: 24VDC*
	Module nút dừng khẩn cấp	*Bộ*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Module lắp đặt nút ấn	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: 24VDC* *- 3 nút bấm đầu vào trong đó 1 nút bấm tự giữ* *- Dòng tải tối đa qua tiếp điểm: 1A*
	Module nguồn một chiều	*Bộ*	*02*		*- Điện áp vào:* *(100 ÷ 240)VAC* *- Điện áp đầu ra:* *≥ 24VDC/4,2A* *- Công suất: 100W*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Module lắp đặt rơle trung gian	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: 24VDC* *- 3 rơle mỗi rơ le có 2 cặp tiếp điểm*
	Van điều áp	*Bộ*	*02*		*- Dải điều chỉnh áp suất: (7 ÷ 21)Mpa* *- Lưu lượng max: 35 lít/phút*
	Van an toàn	*Bộ*	*02*		*- Lưu lượng max: 16 lít/phút* *- Dải điều chỉnh áp suất: (7 ÷ 21)Mpa*
	Van an toàn tác động pilot	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng max: 100 lít/phút*
	Động cơ thuỷ lực	*Bộ*	*02*		*- Tốc độ max: 630 vòng/phút* *- Tốc độ min: 30 vòng/phút* *- Công suất đầu ra max: 2,4kW* *- Lưu lượng dầu max: 20 lít/phút*
	Van điện từ 4/2 cuộn hút đơn	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: ≥ 12VDC* *- Áp suất làm việc max: 35Mpa* *- Lưu lượng max: 100 lít/phút*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van một chiều, phụ trợ thuỷ lực	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 40 lít/phút*
	Cảm biến tiệm cận kiểu từ tính	*Bộ*	*02*		*- Khoảng cách phát hiện: (8 ÷ ± 10)%* *- Điện áp: (12 ÷ 24)VDC* *- Đầu ra điều khiển: PNP, NO*
	Cảm biến tiệm cận kiểu quang học	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: (12 ÷ 24)VDC* *- Khoảng cách phát hiện: 100mm* *- Đầu ra điều khiển: PNP*
	Cảm biến tiệm cận kiểu điện dung	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: (12 ÷ 24)VDC* *- Khoảng cách phát hiện: (8 ÷ ± 10)%* *- Đầu ra điều khiển: PNP, NO*
	Đồng hồ áp suất	*Bộ*	*02*		*Đồng hồ hiển thị áp max: 10Mpa*
	Công tắc hành trình điện, tác động trái	*Bộ*	*02*		*- Tần số hoạt động: Cơ 240 lần/phút; Điện 20 lần/phút*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Công tắc hành trình điện, tác động phải	*Bộ*	*02*		*- Tiếp điểm đầu ra: 15A/250VAC* *- Loại tiếp điểm: NO hoặc NC*
	Đầu nối chữ T	*Bộ*	*12*		*Áp suất làm việc:* *25 Bar*
	Cảm biến áp suất	*Bộ*	*02*		*- Đầu nối nhanh Rc ¼* *- Công tắc áp suất:* *+ Áp suất làm việc max: 410 bar* *+ Dải điều chỉnh:* *(50 ÷ 350) bar*
	Xy lanh tác động kép	*Bộ*	*02*		*- Đường kính thân: 32mm* *- Đường kính trục: 14mm* *- Hành trình: 200mm*
	Van một chiều	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 16 lít/phút* *- Áp suất mở: 0.04Mpa*
	Van một chiều	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng:* *16 lít/phút* *- Áp suất mở 5 bar*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ nguồn thuỷ lực	*Bộ*	*01*		*- Động cơ bơm: 1,5kW* *- Lưu lượng: 4 lít/phút* *- Áp suất làm việc: (5 ÷ 60) kgf/cm^2*
	Van tiết lưu	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 30 lít/phút*
	Van tiết lưu một chiều	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc tối đa: 31.5Mpa* *- Lưu lượng tối đa: 40 (L/min)*
	Van điện từ 4/3 có vị trí giữa đóng	*Bộ*	*02*		*- Nguồn cuộn hút: 24VDC* *- Áp suất làm việc max: 35Mpa* *- Lưu lượng max: 100 lít/phút*
	Van chia lưu lượng	*Bộ*	*02*		*- Dải áp làm việc: (10 ÷ 350) bar* *- Lưu lượng max: 54 lít/phút*
	Bình tích áp	*Bộ*	*01*		*- Áp lực max 25Mpa* *- Lưu lượng max 35 lít/phút*

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 thủy lực	*Bộ*	*10*		*- Chiều dài: 600mm* *- Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nối nhanh RC 1/4*
	Ống thủy lực	*Bộ*	*05*		*- Chiều dài 1000mm* *- Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nối nhanh RC 1/4*
	Dụng cụ xả áp dư	*Bộ*	*02*		*Tác động bằng tay*
	Bộ gia tải	*Bộ*	*02*		*- Khối lượng: 9kg* *- Phía đầu quả tải có hàn móc treo*
	Bộ phân phối thủy lực (P1, P2, T)	*Bộ*	*02*		*- Số nhánh chia: 06*
	Bộ phân phối áp suất dầu thủy lực	*Bộ*	*02*		*- Số nhánh chia: 06* *- Đồng hồ hiển thị áp max: 10Mpa*
	Van điều khiển lưu lượng 2 chiều	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 31.5Mpa* *- Lưu lượng: 40 lít/phút*
	Module bộ đếm	*Bộ*	*02*		*Điện áp: (12 ÷ 24)VDC*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van điện từ 4/3, PT thông giữa	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: 24VDC* *- Áp suất làm việc max: 35Mpa*
4	Bộ thực hành lắp đặt thủy lực	Bộ	01	Sử dụng để tìm hiểu cấu tạo và nguyên lý hoạt động, đấu nối, lắp đặt các phần tử thủy lực trong mạch thủy lực	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn thực hành	*Bộ*	*01*		*Kích thước:* *≥ (1.291 x 805 x 1.724)mm*
	Đồng hồ áp suất	*Bộ*	*02*		*Đồng hồ hiển thị áp max: 10Mpa*
	Van tiết lưu	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 30 lít/phút*
	Van tiết lưu một chiều	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc tối đa: 31,5Mpa* *- Lưu lượng tối đa: 40 lít/phút*
	Van khoá	*Bộ*	*02*		*- Van ngắt được lắp đầu nối nhanh ở 2 đầu.* *- Áp suất làm việc max 35Mpa* *- Đầu nối nhanh RC 1/4*
	Van một chiều	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Lưu lượng: 16 lít/phút *- Áp suất mở: 0,04Mpa*
	Van một chiều	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng: 16 lít/phút* *- Áp suất mở: 5 bar*
	Đầu nối chữ T	*Bộ*	*7*		*Áp suất làm việc:* *25 Bar*
	Van an toàn	*Bộ*	*3*		*- Lưu lượng max:* *16 lít/phút* *- Dải điều chỉnh áp suất: (7 ÷ 21)Mpa*
	Van an toàn tác động pilot	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng max:* *100 lít/phút*
	Van điều áp	*Bộ*	*02*		*- Dải điều chỉnh áp suất: (7 ÷ 21)Mpa* *- Lưu lượng max:* *35 lít/phút*
	Van điều khiển lưu lượng 2 chiều	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 31,5Mpa* *- Lưu lượng:* *40 lít/phút*
	Van một chiều, phụ trợ thuỷ lực	*Bộ*	*02*		*- Áp suất làm việc max: 25Mpa* *- Lưu lượng:* *40 lít/phút*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Xy lanh tác động kép	*Bộ*	*02*		*- Đường kính thân: 32mm* *- Đường kính trục: 14mm* *- Hành trình: 200mm*
	Động cơ thuỷ lực	*Bộ*	*02*		*- Tốc độ max: 630 vòng/phút* *- Tốc độ min: 30 vòng/phút* *- Momen xoắn cực đại: 40Nm* *- Công suất đầu ra max: 2,4kW* *- Lưu lượng dầu max: 20 lít/phút* *- Áp suất khởi động max: 4 bar*
	Bộ phân phối thủy lực	*Bộ*	*02*		*Số nhánh chia: 06*
	Bộ phân phối áp suất dầu thủy lực	*Bộ*	*02*		*- Số nhánh chia: 06* *- Đồng hồ hiển thị áp max: 10Mpa*
	Bình tích áp	*Bộ*	*01*		*- Áp lực max: 25Mpa* *- Lưu lượng max: 35 lít/phút*
	Bộ gia tải	*Bộ*	*01*		*- Khối lượng: 9kg* *- Phía đầu quả tải có hàn móc treo*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van 4/2 tác động tay	*Bộ*	*02*		*Áp suất làm việc max: 25Mpa*
	Van 4/3 tác động tay, vị trí giữa tuần hoàn	*Bộ*	*02*		*Áp suất làm việc max: 25Mpa*
	Đồng hồ bấm giây	*Bộ*	*01*		*Độ chính xác: 1/100 giây*
	Cảm biến lưu lượng	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: 24VDC - Độ phân giải tối thiểu: 100 xung/1 vòng*
	Module đồng hồ đo tốc độ	*Bộ*	*02*		*- Nguồn cấp: (100 ÷ 240)VAC - Nguồn cho cảm biến ngoài: 12VDC ±10%, 80mA - Chu kỳ hiển thị: 0,05/0,5/1/2/4/8 giây*
	Cảm biến áp suất	*Bộ*	*02*		*- Đầu nối nhanh RC 1/4 - Công tắc áp suất: + Áp suất làm việc max: 410 bar + Dải điều chỉnh: (50 ÷ 350) bar*
	Ống thủy lực	*Bộ*	*12*		*- Chiều dài 600mm - Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nối nhanh RC 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
	Bộ nguồn thuỷ lực	*Bộ*	*01*		*- Động cơ bơm:* *Điện áp: 220AC* *- Công suất:* *≥ 1,5kW* *- Lưu lượng: 4 lít/phút* *- Áp suất làm việc:* *(5 ÷ 60)kgf/cm^2*
	Ống thủy lực	*Bộ*	*04*		*- Chiều dài:* *≥ 1000mm* *- Dây thủy lực chuyên dụng, 2 đầu được lắp đầu nối nhanh RC 1/4*
	Dụng cụ xả áp dư	*Bộ*	*01*		*- Xả áp suất thừa* *- Tác động bằng tay*
5	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để cung cấp khí nén	Áp suất bình chứa phù hợp với quy mô đào tạo
6	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng, bản vẽ các loại	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
7	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Máy in khổ A4, đen trắng
8	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

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	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt sửa chữa các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thước li vô	*Chiếc*	*01*		
	Bộ lục giác	*Bộ*	*01*		
	Bộ clê dẹt	*Bộ*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		

3.7. Phòng thực hành robot và tự động hóa

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Robot công nghiệp	Bộ	01	Sử dụng để lập trình, điều khiển, vận hành theo quy trình độc lập	- Điện áp 1 pha: (200 ÷ 230)VAC - Mô hình phải có

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				hoặc vận hành giám sát người - máy	phần mềm lập trình kèm theo lập trình chuyển động cho robot
2	Mô hình kiểm tra, phân loại và đếm sản phẩm	Bộ	01	Sử dụng để lập trình, điều khiển, vận hành theo quy trình	- Điện áp 1 pha: (200 ÷ 230)VAC - Mô hình có khả năng kết nối với robot.
3	Mô hình đóng gói sản phẩm	Bộ	01	Sử dụng để lập trình, điều khiển, vận hành theo quy trình như	- Điện áp 1 pha: (200 ÷ 230)VAC - Mô hình có khả năng kết nối với robot
4	Nguồn cấp khí nén	Bộ	01	Sử dụng cung cấp khí nén cho hệ thống cơ điện tử, hệ thống robot và các cơ cấu chấp hành hệ thống	- Công suất: ≥ 0,30kW - Có bộ lọc khí và đồng hồ đo áp suất
5	Phụ kiện cho việc lắp ráp kết nối	Bộ	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng tháo lắp, kết nối	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đầu nối ống nhanh	*Chiếc*	*06*		*Lắp được ống có đường kính: ≥ 4mm*
	Cút nối chữ T	*Chiếc*	*06*		
	Ống dẫn khí	*Bộ*	*06*		
	Đầu chia khí nén	*Chiếc*	*06*		*Loại 7 cổng dẫn khí ra, đường kính ống dẫn khí: ≥ 4mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Dao cắt ống	*Chiếc*	*03*		*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
6	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng để kết nối mạng internet với máy tính phục vụ quá trình giảng dạy	- Tốc độ: ≥ 10 Mbps - Tần số: ≥ 2,4 GHz
7	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng, các sơ đồ, bản vẽ	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
8	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Máy in khổ A4, đen trắng
9	Máy vi tính	Bộ	09	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt sửa chữa các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		

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*		
	Thước ni vô	*Chiếc*	*01*		
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		
11	Máy khoan pin cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt các thiết bị	- Điện áp: ≥ 12VDC - Công suất: ≥ 100W
12	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt sửa chữa các thiết bị điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá	*Bộ*	*01*		
	Bộ cờ lê vòng miệng	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Bộ khẩu	*Bộ*	*01*		
	Thước cặp	*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
	Thước ni vô	*Chiếc*	*01*		
	Căn lá	*Chiếc*	*01*		
	Bộ lục giác	*Bộ*	*01*		
	Bộ clê dẹt	*Bộ*	*01*		
13	Phần mềm lập trình, mô phỏng robot	Bộ	01	Dùng thực hành cài đặt, lập trình	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt cho 9 máy vi tính

(Xem tiếp Công báo số 1643 + 1644)

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