VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

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

(Tiếp theo Công báo số 449 + 450)

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

Phụ lục 3b

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

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

Tên nghề: Điện tử công nghiệp

Mã nghề: 60510345

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2019

MỤC LỤC

NỘI DUNG Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

3.3. Phòng ngoại ngữ

3.4. Phòng thực hành điện tử cơ bản

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

3.6. Phòng thực hành điện tử tương tự

3.7. Phòng thực hành điện tử số

3.8. Phòng thực hành tự động hóa

3.9. Phòng thực hành cơ khí.

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Điện tử công nghiệp 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 nghề Điện tử công nghiệp trình độ cao đẳng không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

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

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

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

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng thực hành máy vi tính

(3) Phòng ngoại ngữ

(4) Phòng thực hành điện tử cơ bản.

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

(6) Phòng thực hành điện tử tương tự.

(7) Phòng thực hành điện tử số.

(8) Phòng thực hành tự động hóa.

(9) Phòng thực hành cơ khí

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

Phòng kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học các nội dung lý thuyết và những nội dung thực hành đơn giản của các môn học, mô đun, tín chỉ của nghề. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(2) Phòng thực hành máy vi tính

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

(3) Phòng ngoại ngữ

Phòng Ngoại ngữ là phòng dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng được trang bị các thiết bị hiển thị hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm và các loại học liệu để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(4) Phòng điện tử cơ bản

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

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

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

(6) Phòng điện tử tương tự.

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

(7) Phòng điện tử số.

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

(8) Phòng tự động hóa.

Dùng để học lý thuyết và thực hành các nội dung về: kỹ thuật cảm biến, PLC, biến tần, động cơ, điều khiển khí nén. Đồng thời dùng để học lý thuyết và thực hành các nội dung về điều khiển máy điện, các hệ thống đóng cắt và bảo vệ; lắp đặt,

kiểm tra sửa chữa các thiết bị, hệ thống bảo vệ, điều khiển thiết bị công nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(9) Phòng Cơ khí.

Dùng để học lý thuyết và thực hành nguội cơ bản, gò các chi tiết đơn giản, giúp người học tiếp cận và sử dụng các thiết bị, dụng cụ cơ khí. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x1800 mm

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x1800 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
3	Bộ phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	- Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint) - Cài được cho 19 máy tính
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng

3.3. Phòng ngoại ngữ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn điều khiển	Chiếc	1	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	1		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	1		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	1	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
6	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để cài các phần mềm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm
8	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

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

3.4. Phòng thực hành điện tử cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	**Bàn thực hành điện tử**	Bộ	09		
	Mỗi bộ trang bị đồng bộ:				
	Nguồn một chiều vô cấp	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành các bài tập đo lường*	*Dải điện áp ra: (0 ÷ 30) V* *Dòng điện: ≥ 2 A* *Bảo vệ quá dòng*
	Nguồn một chiều đối xứng	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành các bài tập đo lường*	*Điện áp ra: ± 5 V, ±12V; ±15 V* *Dòng điện: ≥ 2 A* *Bảo vệ quá dòng*
	Nguồn xoay chiều	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành các bài tập đo lường*	*Điện áp ra: ≥ 50 V* *Dòng điện ra: ≥ 1 A* *Có bảo vệ quá dòng*
	Máy hiện sóng	*Bộ*	*01*	*Sử dụng trong quá trình hướng dẫn sử dụng và thực hành đo lường*	*Băng thông: 100 Mhz* *Số kênh: 2 kênh* *Tốc độ lấy mẫu: 2 GS/s* *- Phụ kiện gồm: Dây nguồn, hướng dẫn sử dụng, đầu đo*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Máy phát xung	*Bộ*	*01*	*Dùng phát tín hiệu phục vụ kiểm tra tham số mạch và đo tần số*	*Dải tần:* *0.05 Hz ÷ 5 MHz* *Phát tần đa chức năng* *Phụ kiện đồng bộ: Dây nguồn, cáp dẫn tín hiệu...*
2	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để phục vụ giáo viên giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng.	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
4	Bộ thực hành mạch điện tử cơ bản	Bộ	09	Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điện tử theo chương trình	Bao gồm Panen để lắp ráp và các chủng loại: Đi ốt, ZD, VD BJT, FET R, VR, L, C, biến áp dao động trung tần
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*Điện áp ra:(0 ÷ 24)V, điều chỉnh vô cấp, dòng điện ra: ≥ 1A*
	Mô đun mạch khuếch đại dùng BJT cơ bản	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch khuếch đại dùng BJT*	*Bao gồm: Khuếch đại dùng BJT mắc CE, CB, CC, catcot, dalington.* *Hệ số khuếch đại: ≤ 100*

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 FET cơ bản	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch khuếch đại dùng FET*	*Bao gồm: Khuếch đại dùng FET mắc CS, CG, CD, catcot, dalington. Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mô đun khuếch đại công suất âm tần	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch KĐCS đơn, đẩy kéo dùng BJT, FET và KĐCS âm tần dùng IC*	*Công suất ra: ≤ 50 W*
	Mô đun mạch dao động	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa*	*Mạch dao động sin Mạch dao động không sin Tần số: ≤ 1 MHz*
	Mô đun mạch ổn áp.	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa mạch ổn áp một chiều*	*Bao gồm các mạch ổn áp một chiều: Kiểu tham số (dùng ZD), bù, xung, dùng IC ổn áp*
5	Bộ linh kiện mẫu	Bộ	9		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mẫu linh kiện thụ động	*Bộ*	*01*	*Dùng để làm vật mẫu cho học sinh quan sát, thực hành đọc, đo giá trị...*	*Gồm các linh kiện R, L, C với các giá trị theo tiêu chuẩn mẫu và Thạch anh*
	Mẫu linh kiện bán dẫn	*Bộ*	*01*	*Dùng để làm vật mẫu cho học sinh quan sát, thực hành đọc, đo giá trị, xác định cực tính...*	*Gồm các linh kiện bán dẫn như điốt, transistor, triac, diac, SCR… (Linh kiện thường và linh kiện công suất)*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mẫu linh kiện quang điện tử	*Bộ*	*01*	*Dùng để vật mẫu cho học sinh quan sát, đọc đo giá trị, xác định cực tính...*	*Gồm các linh kiện: Quang trở, Điot quang, Phototransistor...*
6	Mô đun tải	Bộ	06	Dùng trong quá trình thực hành đo lường	Tải R, L, C, tải hỗn hợp R-L, R-C, R-L-C
7	Bộ dụng cụ đo lường điện - điện tử	Bộ	09		
	Mỗi bộ gồm:				
	Đồng hồ vạn năng chỉ thị kim	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường, đo các thông số trong quá trình thực hành*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*
	Đồng hồ vạn năng chỉ thị số	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường, đo các thông số trong quá trình thực hành*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*
	Đồng hồ đo cách điện	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo điện trở cách điện, điện trở đất*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*
	Đồng hồ đo tần số	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo tần số điện công nghiệp*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*

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 đo cosφ	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo hệ số công suất*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*
	Đồng hồ đo công suất chỉ thị điện cơ (Oát kế)	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn và thực hành đo công suất tiêu thụ của các loai tải công nghiệp*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*
	Công tơ điện	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn và thực hành đo điện năng tiêu thụ của các loại tải công nghiệp*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*
	Am pe kìm	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*
	Máy đo R, L, C	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn và thực hành đo giá trị các linh kiện thụ động*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm hiện tại*
8	Bo mạch đa năng	Chiếc	18	Dùng cho sinh viên cắm các bài thực hành	Loại 840 điểm Kích thước: (16.5 x 5.5) cm
9	Mô hình thân người	Bộ	03	Dùng hướng dẫn và thực hành an toàn lao động, an toàn điện	Loại phổ thông trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	6	Dùng để hướng dẫn và thực hành sơ, cấp cứu người bị tai nạn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về dụng cụ cứu thương
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ kính có khóa bấm	*Chiếc*	*1*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*1*		
	Dụng cụ sơ cứu	*Bộ*	*1*		
11	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	6	Dùng để hướng dẫn và thực hành phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình chữa cháy CO_2	*Bình*	*1*		
	Dụng cụ chữa cháy	*Bộ*	*1*		
	Thiết bị báo cháy	*Chiếc*	*1*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Chiếc*	*1*		
12	Bảo hộ lao động và an toàn điện	Bộ	19	Dùng để hướng dẫn và thực hành về bảo hộ lao động, an toàn điện	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về dụng cụ bảo hộ lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*1*		
	Giày bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*1*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Ủng cao su	*Đôi*	*1*		
	Mũ vải	*Chiếc*	*1*		
13	Bộ dụng cụ sửa chữa điện tử cầm tay	Bộ	18	Dùng để thực hành tháo, lắp, bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện, điện tử và thiết bị đo lường điện tử	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy hàn thiếc	*Bộ*	*01*		*Loại máy hàn - khò thông dụng tại thời điểm mua*
	Hút thiếc	*Chiếc*	*1*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Tuốc nơ vít 2 cạnh và 4 cạnh	*Bộ*	*2*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Kìm uốn dây (mỏ tròn)	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường, điện áp cách điện 600V*
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường (điện áp cho phép tối đa 600V)*
14	Các dụng cụ cách điện để tách nạn nhân ra khỏi nguồn điện	Bộ	9	Dùng để thực hành theo chuyên ngành	Theo đúng TCVN và tiêu chuẩn ngành
15	Các dụng cụ y tế cấp cứu thông thường	Bộ	9	Dùng để thực hành theo chuyên ngành	Theo đúng TCVN và tiêu chuẩn ngành
16	Các phần mềm trợ giúp cho đồ họa, vẽ kỹ thuật, vẽ mạch điện tử sử dụng phổ biến	Bộ	18	Dùng để nghiên cứu, học tập nâng cao theo chuyên ngành	Đảm bảo nội dung và trình độ thích hợp

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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy phay mạch in	Bộ	06	Dùng để phay mạch in	- Kích thước tối đa của tấm vật liệu: 229mm x 305mm x 10mm (X/Y/Z) - Độ phân giải sắc nét: 0.8µm (0.04mil) - Độ chính xác lặp lại: ±0.005mm (±0.02 mil) - Độ chính xác giữa mặt trước và sau: ±0.002mm (±0.8 mil)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Tốc độ đầu khoan, phay: Lớn nhất 33.000 v/p, điều khiển bằng phần mềm. - Tốc độ di chuyển tối đa (X/Y): lớn nhất. 50 mm/giây (2 inch/giây). - Hộp mũi khoan và mũi phay đồng bộ
2	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để thực hành thiết kế các mạch điện tử, phục vụ cho chế tạo các mạch điện tử	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
4	Máy hút bụi	Chiếc	6	Dùng để hút bụi (đồng thời) khi máy phay mạch in làm việc	- Áp lực hút chân không: ≤ 22.500 Pascal - Lưu lượng khí: 241 m^3/giờ
5	Máy in laser đen trắng	Chiếc	03	Dùng để in mạch trong thực hành làm mạch in thủ công	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Bể chứa hóa chất	Chiếc	01	Dùng để ăn mòn mạch trong thực hành làm mạch in thủ công	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Tủ sấy	Chiếc	01	Dùng để sấy mạch in trong thực hành làm mạch in	Nhiệt độ: ≤ 200^0C
8	Khoan cầm tay	Chiếc	09	Dùng để khoan mạch in	Sử dụng mũi khoan có đường kính (0.5 ÷ 10) mm
9	Máy chụp tia UV	Chiếc	01	Dùng trong thực hành làm mạch in	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Máy xử lý hóa chất	Chiếc	01	Dùng thực hành làm mạch in	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
11	Máy kiểm tra PCB	Bộ	03	Dùng để kiểm tra vỉ mạch có sử dụng CHIP và linh kiện SMD sau khi chế tạo	- Tương thích với phần mềm máy tính đang sử dụng. - Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
12	Bộ dụng cụ điện tử gia dụng chuyên nghiệp	Bộ	18	Dùng để xử lý hoàn thiện mạch in sau khi chế tạo	Loại 30 chi tiết thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
13	Phần mềm thiết kế mạch in	Bộ	01	Dùng để vẽ mạch nguyên lý, mạch in	Các phần mềm thông dụng hiện tại, tương thích với hệ điều hành Cài đặt được 19 máy vi tính
14	Phần mềm điều khiển máy kiểm tra PCB	Bộ	01	Dùng để điều khiển máy kiểm tra PCB	Các phần mềm thông dụng hiện tại, tương thích với hệ điều hành

3.6. Phòng thực hành điện tử tương tự

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	10	Dùng để trình chiếu và lập trình các ứng dụng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Loại có phông chiếu tự động (có điều khiển xa). - Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Bàn thực hành	Bộ	09		Loại bàn chống cháy (khung sắt mặt thép không rỉ bọc cách điện) Kích thước (1,6 x 0,8 x 0,9)m
	Mỗi bộ trang bị đồng bộ				
	Nguồn một chiều vô cấp	*Bộ*	*01*	*Dùng để cấp nguồn thực hành*	*Dải điện áp ra 0-50V* *Dòng điện > 10A* *Bảo vệ quá dòng*
	Nguồn một chiều đối xứng	*Bộ*	*01*	*Dùng để cấp nguồn thực hành*	*Điện áp ra ±5V, ±12V; ±15V* *Dòng điện: ≥ 10 A* *Bảo vệ quá dòng*
	Nguồn xoay chiều	*Bộ*	*01*	*Dùng để cấp nguồn thực hành*	*Điện áp ra: ≥ 50 V* *Dòng điện ra: ≥ 10 A* *Có bảo vệ quá dòng*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Máy hiện sóng	*Bộ*	*01*	*Dùng để kiểm tra thông số và dạng tín hiệu trong giảng dạy và thực hành kiểm tra, sửa chữa, hiệu chỉnh các mạch điện tử*	*- Băng thông: 100Mhz* *- Số kênh: 2 kênh* *- Tốc độ lấy mẫu: 2 GS/s* *- Phụ kiện gồm: Dây nguồn, hướng dẫn sử dụng, đầu đo*
	Máy phát xung	*Bộ*	*01*	*Dùng phát tín hiệu phục vụ kiểm tra tham số mạch và đo tần số*	*Dải tần:* *0.05 Hz ÷ 5 MHz* *Phát tần đa chức năng* *Phụ kiện đồng bộ: Dây nguồn, cáp dẫn tín hiệu...*
4	Bộ thực hành chỉnh lưu không điều khiển	Bộ	09	Dùng để giảng dạy và thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch nguồn chỉnh lưu 1 pha và 3 pha không điều khiển	Bao gồm: Panel để lắp ráp và các chủng loại của: - Đi ốt - Làm việc ở dòng: ≥ 10 A
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Panel thực hành chỉnh lưu 1 pha không điều khiển	*Bộ*	*01*		*Làm việc ở dòng: ≥ 10 A*
	Panel thực hành chỉnh lưu 3 pha không điều khiển	*Bộ*	*01*		*Làm việc ở dòng: ≥ 10 A*
5	Bộ thực hành chỉnh lưu có điều khiển	Bộ	09	Dùng để giảng dạy và thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch nguồn chỉnh lưu 1 pha và 3 pha có điều khiển	Bao gồm Panen để lắp ráp và các chủng loại của: - Đi ốt - Thyristor - Làm việc ở dòng: ≥ 10 A
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Panel thực hành chỉnh lưu 1 pha có điều khiển	*Bộ*	*01*		*Làm việc ở dòng: ≥ 10 A*
	Panel thực hành chỉnh lưu 3 pha có điều khiển	*Bộ*	*01*		*Làm việc ở dòng: ≥ 10 A*
6	Bộ thực hành nghịch lưu	Bộ	09	Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và thực hành lắp ráp sửa chữa các mạch nghịch lưu theo chương trình và nâng cao	Bao gồm Panen để lắp ráp và các chủng loại của: - Đi ốt - MOSFET, GTO, IGBT... - Làm việc: Dòng điện: ≥ 10 A Điện áp: (110□400) V
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ thực hành nghịch lưu điều khiển nguồn dòng	*Bộ*	*01*		*Làm việc ở dòng: ≥ 10 A*
	Bộ thực hành nghịch lưu điều khiển nguồn áp	*Bộ*	*01*		*Làm việc ở dòng: ≥ 10 A*
7	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều	Bộ	09	Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điều chỉnh điện áp xoay chiều theo chương trình và nâng cao	Bao gồm Panen để lắp ráp và các chủng loại của: - Đi ốt - DIAC, TRIAC - R, VR, L, C - Dải điện áp điều chỉnh (0 ÷ 400) VAC - Dòng điện: ≥ 5 A
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều 1 pha	*Bộ*	*01*		*Điều chỉnh điện áp 1 pha cấp cho tải trở kháng (R - L)*
	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều 3 pha	*Bộ*	*01*		*Điều chỉnh điện áp 3 pha cấp cho tải trở kháng (R - L)*
8	Bộ thực hành điều áp một chiều	Bộ	09	Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điều chỉnh điện áp một chiều (băm áp một chiều) theo chương trình và nâng cao	Bao gồm Panen để lắp ráp và các chủng loại của: - Đi ốt - DIAC, TRIAC - R, VR, L, C. - Dải điện áp điều chỉnh (0 ÷ 100) VDC - Dòng điện: ≤ 5 A
9	Bộ thực hành vi mạch tương tự	Bộ	09	Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điện tử ứng dụng IC theo chương trình	Bao gồm nguồn cung cấp và các chủng loại của: - IC KĐTT , IC dao động, IC KĐCSAT thông dụng tại thời điểm mua sắm - R, VR, L, C, biến áp dao động trung tần

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:				
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*- Điện áp ra: (0 ÷ 50)V đối xứng, điều chỉnh vô cấp* *- Dòng điện ra: ≥ 5 A*
	Mô đun mạch ứng khuếch đại thuật toán cơ bản	*Bộ*	*01*		*- Bao gồm Panen để lắp ráp các mạch khuếch đại đảo; khuếch đại không đảo, khuếch đại vi sai, khuếch đại cộng, trừ, nhân, chia, tích phân, vi phân, logarit.* *- Hệ số khuếch đại: ≤ 100*
	Mô đun mạch dao động	*Bộ*	*01*		*Bao gồm Panen để lắp ráp các mạch dao động hình sin; dao động không sin*
	Mô đun khuếch đại âm tần	*Bộ*	*01*		*Bao gồm Panen để lắp ráp các mạch khuếch đại âm tần công suất ra cực đại: ≤ 50 W*
10	Bộ thực hành điện tử nâng cao	Bộ	09	Dùng để lắp ráp, sửa chữa các mạch điện tử ứng dụng các linh kiện SMD theo chương trình nâng cao	Bao gồm Panen để lắp ráp và các linh kiện SMD thông dụng tại thời điểm mua
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ linh kiện SMD	*Bộ*	*01*		*- Linh kiện thụ động SMD* *- Linh kiện bán dẫn SMD*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun nguồn ổn áp xung	*Bộ*	*01*		*- Ổn áp kiểu xung dùng transistor* *- Ổn áp kiểu xung dùng IC*
	Mô đun mạch bảo vệ	*Bộ*	*01*		*- Bảo vệ chống ngắn mạch dùng IC* *- Bảo vệ quá áp dùng IC*
	Mô đun mạch ứng dụng dùng IC OP-AMP	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 0,5 W*
	Mô đun khuếch đại công suất âm tần	*Bộ*	*01*		*Công suất ra: ≥ 50W*
	Bộ lưới tạo chân cho IC dạng SMD	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
11	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	18	Dùng để kiểm tra linh kiện và kiểm tra thông mạch trong thực hành lắp ráp, bảo dưỡng, sửa chữa các mạch điện tử công nghiệp	Loại thông dụng trên thị trường
12	Khối mô đun tải	Bộ	18	Dùng để làm tải thực hành	Tải R, tải L, tải RL, tải RLE
13	Bộ dụng cụ sửa chữa nghề điện tử	Bộ	18	*Dùng để tháo, lắp mạch điện tử trong quá trình*	*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	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
	Máy hàn thiếc kiểu xung	*Bộ*	*01*	*lắp ráp, bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện tử công suất và nâng cao*	
	Máy hàn thiếc kiểu thổi	*Bộ*	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh và 4 cạnh	*Bộ*	*04*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm uốn dây (mỏ tròn)	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
14	Đồng hồ đo điện trở cách điện	Chiếc	09	Dùng để kiểm tra cách điện mạch điện và máy điện	Loại thông dụng trên thị trường có chỉ thị số và giới hạn điện trở đo đến 1 TΩ
15	Phần mềm mô phỏng quá trình tháo, lắp, tạo chân cho linh kiện SMD	Bộ	01	Dùng để vẽ mạch nguyên lí, mạch in	Phần mềm tương thích với hệ điều hành của PC
16	Phần mềm mô phỏng các bộ biến đổi công suất	Bộ	04	Dùng để mô phỏng một số thiết bị công suất thực tế thông dụng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

3.7. Phòng thực hành điện tử số

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để giảng dạy và thực hành lập trình vi điều khiển	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Loại có phông chiếu tự động (có điều khiển xa). - Cường độ sáng: ≥ 2500 nsilumnent - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy hiện sóng	Bộ	09	Dùng kiểm tra thông số của mạch, trong thực hành kiểm tra, sửa chữa, hiệu chỉnh các mạch điện tử số	- Băng thông: 100Mhz - Số kênh: 2 kênh - Tốc độ lấy mẫu: 2 GS/s - Phụ kiện gồm: Dây nguồn, hướng dẫn sử dụng, đầu đo
4	Máy phát xung	Bộ	09	Dùng phát tín hiệu phục vụ kiểm tra, sửa chữa, hiệu chỉnh tham số mạch và đo tần số	Dải tần: (0.05 ÷ 5) MHz Phát tần đa chức năng Phụ kiện đồng bộ: Dây nguồn, cáp dẫn tín hiệu...
5	Bộ thực hành vi điều khiển	Bộ	09	Dùng để thực hành vi điều khiển	Gồm bộ vi điều khiển trung tâm; các thiết bị ngoại vi: Mô đun led đơn, led 7 đoạn, led ma trận, động cơ bước, động cơ 1 chiều, các mô đun giao tiếp, mô đun thời gian thực

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Bộ thực hành vi mạch số	Bộ	09	Dùng để thực hành các mạch số	Gồm bo cắm đa năng và các IC số thông dụng
7	Mạch nạp vi điều khiển	Chiếc	18	Dùng để nạp cho vi điều khiển	Loại thông dụng, phù hợp với vi điều khiển
8	Mô đun cảm biến quang	Bộ	06	Dùng để thực hành các nội dung về cảm biến từ và tự động điều khiển	Loại thông dụng trên thị trường
9	Mô đun cảm biến từ	Bộ	06	Dùng để thực hành các nội dung về cảm biến quang và tự động điều khiển	Loại thông dụng trên thị trường
10	Mô đun công tắc hành trình	Bộ	06	Dùng để thực hành các nội dung về truyền động điện và tự động điều khiển	Loại thông dụng trên thị trường
11	Mô đun điều khiển động cơ 1 chiều	Bộ	06	Dùng để thực hành điều khiển động cơ 1 chiều bằng vi điều khiển	- Công suất động cơ: ≥ 20 W - Điện áp: ≥12VDC, có đầu vào điều khiển vận tốc và đảo chiều động cơ
12	Mô đun điều khiển động cơ bước	Bộ	06	Dùng để thực hành điều khiển động cơ bước bằng vi điều khiển	- Động cơ bước 5 pha - Điện áp làm việc 12 VDC - Dòng điện: ≥ 1 A

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Mô đun điều khiển động cơ servo AC	Bộ	06	Dùng để thực hành điều khiển động cơ AC servo bằng vi điều khiển	- Công suất động cơ: ≥ 100 W - Điều khiển tốc độ bằng đầu vào tương tự hoặc chế độ xung
14	Mô đun mạch ứng dụng dùng IC OP-AMP	Bộ	06	Dùng để thực hành ghép nối mạch số - tương tự	Gồm panen đấu nối và các IC khuếch đại thuật toán thông dụng
15	Nguồn một chiều	Bộ	09	Dùng để cấp nguồn cho mạch	- Dải điện áp: (0 ÷ 30) V - Dòng điện: ≥ 2 A - Điều chỉnh vô cấp điện áp
16	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	18	Dùng để kiểm tra linh kiện và kiểm tra thông mạch trong thực hành lắp ráp, bảo dưỡng, sửa chữa các mạch số, vi điều khiển và hệ thống điều khiển	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
17	Đầu dò logic	Chiếc	18	Dùng để kiểm tra mức tín hiệu số trong thực hành bảo dưỡng, sửa chữa các mạch số, vi điều khiển	Loại kiểm tra được mức logic cho TTL, CMOS, tín hiệu xung… thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
18	Bộ bảo hộ an toàn điện	Bộ	18	Dùng để trang bị cho người học đảm bảo an toàn trong thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về dụng cụ bảo hộ an toàn điện
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*1*		
	Giày bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*1*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*1*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*1*		
	Mũ vải	*Chiếc*	*1*		
19	Bộ dụng cụ sửa chữa nghề điện tử	Bộ	18	Dùng để tháo, lắp mạch điện tử trong quá trình lắp ráp, bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện tử	
	Mỗi bộ bao gồm:				*Loại thông dụng trên thị trường*
	Máy hàn thiếc	*Bộ*	*01*		
		Bộ	*01*		
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh và 4 cạnh	*Bộ*	*04*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm uốn dây (mỏ tròn)	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
20	Giá kẹp mạch in	Chiếc	18	Dùng để hỗ trợ tháo, lắp linh kiện trong lắp ráp và sửa chữa mạch điện tử	Loại giá kẹp có đèn và kính lúp thông dụng trên thị trường
21	Bàn thực hành điện tử	Bộ	09	Dùng để thực hành	Kích thước (1,6 x 0,8 x 0,9) m
22	Phần mềm lập trình, mô phỏng vi điều khiển	Bộ	06	Dùng để tìm hiểu cấu trúc vi điều khiển	Bộ chương trình ban hành theo hãng

3.8. Phòng thực hành tự động hóa

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Loại có phông chiếu tự động (có điều khiển xa) - Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumnent - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Máy hiện sóng	Bộ	09	Dùng kiểm tra dạng tín hiệu của mạch, trong thực hành kiểm tra, sửa chữa, hiệu chỉnh các mạch điện tử	- Băng thông: 100Mhz - Số kênh: 2 kênh - Tốc độ lấy mẫu: 2 GS/s - Phụ kiện gồm: Dây nguồn, hướng dẫn sử dụng, đầu đo

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Bộ thực hành PLC	Bộ	09	Dùng để giảng dạy và thực hành PLC	
	Bộ thực hành bao gồm:				
	PLC	*Bộ*	*01*		*- Loại PLC thông dụng trong các xí nghiệp tại thời điểm mua.* *- Các thiết bị ngoại vi đi cùng theo chương trình đào tạo*
	Nguồn 24VDC	*Bộ*	*01*	*Dùng để cấp nguồn cho PLC*	*Phù hợp với PLC*
	Cáp kết nối PLC với máy tính	*Chiếc*	*01*	*Dùng để nạp chương trình cho bộ lập trình PLC*	*Phù hợp với PLC*
	Các mô đul mở rộng của PLC	*Chiếc*	*02*	*Dùng để thực hành ghép nối PLC với thiết bị ngoại vi*	*Phù hợp với PLC, gồm mô đun mở rộng vào ra, mô đun tương tự*
5	Mô đun biến tần	Bộ	09	Dùng để giảng dạy và thực hành các nội dung truyền động điện và tự động điều khiển	- Bao gồm cả biến tần 1 pha và 3 pha. - Dải tần: (0 ÷ 100) Hz - Công suất: ≥ 1,5KW - Có tích hợp các thiết bị đầu vào, ngoại vi, thuận tiện kết nối
6	Bộ lập trình cỡ nhỏ	Bộ	09	Dùng để giảng dạy và thực hành lập trình tự động điều khiển	- Số lượng đầu vào 6 - Số lượng đầu ra 4

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Cáp kết nối bộ lập trình cỡ nhỏ với máy tính	Chiếc	09	Dùng để nạp chương trình cho bộ lập trình	Phù hợp với bộ lập trình cỡ nhỏ
8	Bộ thực hành điện khí nén	Bộ	09	Dùng để thực hành kỹ năng tự động điều khiển điện - khí nén	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cảm biến xi lanh	*Chiếc*	*02*		*Loại có cảm biến từ gắn trên thân xi lanh thông dụng*
	Van đảo chiều khí nén	*Bộ*	*02*		*- Gồm các van 3/2, 5/2, 5/3* *- Lưu lượng: ≥ 0,5 lít/phút* *- Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4mm*
	Xi lanh hành trình đơn	*Chiếc*	*02*		*- Kích thước nòng: ≥ 10* *- Chiều dài: ≥ 100 mm* *- Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4 mm*
	Xi lanh hành trình kép	*Chiếc*	*02*		*- Kích thước nòng: ≥ 10* *- Chiều dài: ≥ 100 mm* *- Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4 mm*
	Xi lanh quay	*Chiếc*	*02*		*Góc quay 270 độ, sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4 mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van tiết lưu	*Chiếc*	*02*		*Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính: ≥ 4 mm*
	Máy nén khí	*Chiếc*	*01*		*- Công suất động cơ* *- Áp suất bình chứa phù hợp với quy mô đào tạo* *- Loại máy nén 2 cấp thông dụng*
	Mô đun công tắc tơ	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Mô đun nút ấn	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 2 A*
9	Động cơ 1 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hành đấu nối mạch điện	Công suất: ≥ 0,5 kW
10	Động cơ 3 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hành đấu nối mạch điện	Công suất: ≥ 0,75 kW
11	Động cơ 1 chiều	Chiếc	06	Dùng để thực hành đấu nối mạch điện	Công suất: ≥ 150 W
12	Bộ thực hành cảm biến	Bộ	09	Dùng để giảng dạy và thực hành nguyên lý, khả năng làm việc của các loại cảm biến thông dụng	- Bao gồm cảm biến điện cảm, cảm biến điện dung, cảm biến quang, cảm biến nhiệt độ, công tắc hành trình - Nguồn cung cấp: 12VDC, 24VDC, 220VAC. - Có khả năng điều chỉnh để kiểm tra độ nhạy cảm biến

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Mô đun điều khiển bằng nút bấm 3 vị trí tác động kép	Bộ	09	Dùng để thực hành	Dòng điện: ≤ 3A. 3 đèn tín hiệu (Xanh, đỏ, vàng). Công suất ≤ 3W
14	Mô đun rơ le trung gian	Bộ	09	Dùng để thực hành	Mỗi bộ gồm 4 rơ le trung gian, cuộn hút 24VDC, tiếp điểm ≥ 5A
15	Mô hình máy trộn hóa chất	Bộ	01	Dùng để quán sát học tập, thực hành phân tích, lắp ráp và thay đổi tham số thiết bị	Loại mô hình trộn 3 thành phần điều khiển bằng PLC thông dụng tại thời điểm mua
16	Mô hình thang máy	Bộ	01	Dùng để quán sát học tập, thực hành phân tích, lắp ráp và thay đổi tham số thiết bị	Mô hình thang máy 3 tầng thông dụng tại thời điểm mua
17	Mô hình Rô bốt công nghiệp	Bộ	01	Dùng để quán sát học tập, thực hành phân tích, lắp ráp và thay đổi tham số thiết bị	Điều khiển bằng PLC cho hệ thống động cơ servo kết hợp với khí nén
18	Bộ lắp đặt tủ điều khiển	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ lắp đặt	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Loại tủ tôn nhúng sơn tĩnh điện, kích thước: 2000 x 800 x 600*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Dây cáp	*m*	*10*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Phù hợp hệ thống điều khiển*
	Aptomat 3 pha 4 cực	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Aptomat 3 pha 3 cực	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Aptomat 1 pha 1 cực	*Chiếc*	*03*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Dòng điện: ≥ 16 A*
	Bộ nguồn	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển.*	*Dòng điện: ≥ 640 mA*
	Thiết bị điều khiển	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Số lượng kênh: ≥ 4 kênh*
	Thiết bị điều khiển đóng cắt	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Số lượng kênh: ≥ 4 kênh*
	Nút bấm	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Bộ 8 nút*
	Thiết bị giao tiếp	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Phù hợp với hệ điều hành của PC và của hãng thông dụng tại thời điểm mua*
	Bộ điều khiển lập trình cỡ nhỏ	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Số lượng đầu vào: 6* *Số lượng đầu ra: 4*
	Nút dừng khẩn cấp	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Nút ấn màu đỏ	*Chiếc*	*02*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Loại thông dụng trên thị trường*

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 màu xanh	*Chiếc*	*04*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*02*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Dòng điện: ≥ 22A*
	Rơle nhiệt	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Dòng điện: ≥ 22A*
	Phần mềm	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Loại thông dụng và phần mềm phù hợp bộ lập trình cỡ nhỏ*
	Công tắc chuyển mạch	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Loại chuyển mạch 3 vị trí*
	Tủ điện kim loại	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Kích thước: ≥ (600 x 400) mm*
	Động cơ 3 pha	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Công suất: ≥ 1 KW*
	Biến dòng	*Chiếc*	*03*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Tỷ số: 300/5*
	Khởi động từ	*Chiếc*	*03*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Dòng điện: ≥ 30 A*
	Đồng hồ Ampe xoay chiều	*Chiếc*	*03*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Dòng điện: ≥ 30 A*
	Đồng hồ Von xoay chiều	*Chiếc*	*03*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bàn thao tác	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	*Kích thước: (1,2 x 0,9 x 0,9)m*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Bộ dụng cụ lắp đặt điện	Bộ	06	*Dùng để thực hành lắp tủ điều khiển*	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy khoan điện cầm tay, mũi khoan, mũi cắt	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Máy cưa	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Máy vặn vít	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bộ kìm	*Bộ*	*01*		*Loại 4 chiếc thông dụng trên thị trường*
	Bộ tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*		*Loại 8 chiếc thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Thước các loại	*Bộ*	*01*		*Gồm thước gỗ thẳng 1m; thước lá kim lại 0,5m; thước vuông kim loại 30 x 30 cm loại thông dụng trên thị trường*
	Ni vô	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Máy thổi hơi nóng	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
20	Bộ bảo hộ an toàn điện	Bộ	19	Dùng để đảm bảo an toàn điện trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về dụng cụ bảo hộ an toàn điện
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Giày bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Ủng cao su	*Đôi*	*01*		
	Mũ vải	*Chiếc*	*01*		
21	Bộ dụng cụ sửa chữa nghề điện - điện tử	Bộ	18	Dùng để tháo, lắp mạch điện tử trong quá trình lắp ráp, bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện tử	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy hàn thiếc	*Bộ*	*01*		*Loại máy hàn - khò thông dụng tại thời điểm mua*
		Bộ	*01*		*Loại máy hàn smart thông dụng tại thời điểm mua*
	Hút thiếc	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Tuốc nơ vít 2 cạnh và 4 cạnh	*Bộ*	*04*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*

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*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Kìm uốn dây (mỏ tròn)	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường, điện áp cách điện 600V*
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường (điện áp cho phép tối đa 600V)*
	Dao con	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Kìm bóp cốt	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Dụng cụ tháo, lắp vòng bi	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
22	Bàn thực hành điện	Bộ	09	Dùng để lắp đặt bộ thực hành PLC	Loại bàn chống cháy (khung sắt mặt thép không rỉ bọc cách điện); kích thước (1,6 x 0,8 x 0,9)m
23	Phần mềm điều khiển khí nén	Bộ	09	Dùng để thực hành điều khiển khí nén	Phù hợp với hệ thống điều khiển khí nén hiện có
24	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	09	Dùng để viết chương trình cho PLC	Phù hợp với PLC

3.9. Phòng thực hành cơ khí

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x1800 mm.
3	Hệ thống hút khói hàn	Bộ	1	Dùng để hút khí hàn trong quá trình hàn	Lưu lượng khí hút phù hợp với hệ thống hàn
4	Ca bin hàn	Chiếc	06	Dùng để đặt thiết bị hàn, bàn hàn, thao tác thực hành	Kích thước phù hợp với thực tế của các xưởng thực tập
5	Bàn hàn	Chiếc	6	Dùng để thực hành hàn	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Đồ gá hàn	Bộ	6	Sử dụng để kẹp chi tiết trước khi hàn	Gá được phôi hàn giáp mối ở các vị trí hàn
7	Máy hàn điện hồ quang	Chiếc	6	Dùng để thực hành hàn hồ quang	Dòng hàn: ≤ 300 A
8	Bàn nguội	Chiếc	1	Dùng để hỗ trợ trong quá trình thực hành nguội	- Số vị trí làm việc: ≥ 18 - Có lưới chắn phoi
9	Máy mài cầm tay	Bộ	6	Dùng để thực hành mài kim loại	Đường kính đá mài: ≤ 150mm
10	Máy mài 2 đá	Chiếc	1	Dùng trong quá trình mài sửa dụng cụ	Đường kính đá mài: ≥ 200 mm
11	Máy khoan bàn	Chiếc	1	Dùng để thực hiện công nghệ khoan lỗ	Công suất: ≥ 1 kW

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	Khối V	Chiếc	6	Dùng để định vị và kiểm tra chi tiết	Loại V ngắn và loại V dài
13	Khối D	Chiếc	6	Dùng để định vị, kiểm tra chi tiết	Kích thước: ≤ (200 x 200) mm
14	Dụng cụ bảo hộ nghề hàn	Bộ	6	Dùng để đảm bảo an toàn cho người và trang thiết bị trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Găng tay da	*Đôi*	*1*		
	Giầy	*Bộ*	*1*		
	Kính hàn	*Chiếc*	*1*		
	Mặt nạ hàn	*Chiếc*	*1*		
	Yếm hàn	*Chiếc*	*1*		
15	Bộ dụng cụ đo kiểm cơ khí			Dùng để hướng dẫn thực hành đo kiểm tra các chi tiết	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước cặp	*Chiếc*	*3*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm - Độ chính xác: 0,1; 0,05; 0,02mm*
	Thước lá	*Chiếc*	*2*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 500) mm*
	Ê ke	*Bộ*	*2*		*Từ 30^0, 45^0, 60^0, 90^0*
	Com pa vanh	*Chiếc*	*1*		*- Đảm bảo độ cứng đầu vạch, - Độ mở (0 ÷ 100) mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước rút	*Chiếc*	*2*		*Chiều dài: ≥ 3000 mm*
	Thước cuộn	*Chiếc*	*2*		*Chiều dài: ≥ 30.000 mm*
	Thước ni vô	*Chiếc*	*2*		*Chiều dài: ≥ 300 mm*
16	Bộ dụng cơ khí cầm tay	Bộ	18	Dùng để thực hành lắp đặt các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đục nhọn	*Chiếc*	*1*		
	Đục bằng	*Chiếc*	*1*		
	Búa nguội	*Chiếc*	*1*		
	Búa cao su	*Chiếc*	*1*		
	Dũa vuông	*Chiếc*	*1*		
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*1*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*1*		
	Bộ Cờ lê	*Bộ*	*1*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*1*		
	Bộ Lục giác	*Bộ*	*1*		
	Thước lá	*Chiếc*	*1*		
	Thước cặp	*Chiếc*	*1*		
	Thước ni vô	*Chiếc*	*1*		
	Căn lá	*Chiếc*	*1*		
	Bộ mũi vạch	*Chiếc*	*1*		
17	Biển báo về an toàn lao động	Bộ	1	Dùng để giới thiệu về các cảnh báo an toàn trong lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về An toàn lao động

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

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

Phụ lục 4a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGHỀ: VẬN HÀNH NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN

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

Tên nghề: Vận hành nhà máy thủy điện

Mã nghề: 5520246

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2019

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng ngoại ngữ

3.3. Phòng thực hành máy vi tính

3.4. Phòng thực hành điện và tự động hóa

3.5. Phòng thực hành máy điện

3.6. Phòng đo lường, điều khiển và bảo vệ

3.7. Phòng thiết bị cơ khí thủy công

3.8. Phòng hệ thống thiết bị phụ.

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Vận hành nhà máy thủy 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 nghề Vận hành nhà máy thủy 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 nghề Vận hành nhà máy thủy điện trình độ trung cấp.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Vận hành nhà máy thủy 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 nghề Vận hành nhà máy thủy 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 nghề Vận hành nhà máy thủy 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 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 Vận hành nhà máy thủy 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 ngoại ngữ

(4) Phòng thực hành điện và tự động hóa

(5) Phòng thực hành máy điện

(6) Phòng đo lường, điều khiển và bảo vệ

(7) Phòng thiết bị cơ khí thủy công

(8) Phòng hệ thống thiết bị phụ

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

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

(2) Phòng thực hành máy vi tính

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

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

(3) Phòng ngoại ngữ

Phòng ngoại ngữ là phòng dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng được trang bị các thiết bị hiển thị hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm và các loại học liệu để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(4) Phòng thực hành điện và tự động hóa

Phòng thực hành điện và tự động hóa là phòng dùng để giảng dạy các nội dung liên quan đến lập trình thiết bị tự điều khiển tự động hóa, thực hành điện tử, cảm biến và mạng truyền thông công nghiệp. Mô phỏng vận hành và giám sát hệ thống điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(5) Phòng thực hành máy điện

Phòng thực hành máy điện dùng để giảng dạy về cấu tạo, nguyên lý hoạt động, chứng minh tính thuận nghịch của máy điện và các phương pháo hòa máy điện vào lưới, phương thức chuyển đổi nguồn tự động. Phòng còn sử dụng bảo dưỡng, sửa chữa và vận hành các thiết bị như máy phát điện, máy biến áp lực, động cơ điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(6) Phòng đo lường, điều khiển và bảo vệ

Phòng đo lường, điều khiển và bảo vệ dùng để giảng dạy về cấu tạo, nguyên lý hoạt động, sửa chữa và vận hành các thiết bị như: Hệ thống trạm phân phối, hệ thống điện tự dùng một chiều, hệ thống điện tự dùng xoay chiều, các thiết bị nhị thứ trong nhà máy thủy điện, các bộ thí nghiệm về rơ le để bảo vệ máy điện và hệ thống điện. Ngoài ra còn giúp cho người học biết tháo lắp, bảo dưỡng, khắc phục sự cố khi xảy ra. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(7) Phòng thiết bị cơ khí thủy công

Phòng thiết bị cơ khí thủy công dùng để giảng dạy về cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các thiết bị cơ khí thủy công và một số công đoạn vận hành nhà máy, giúp cho người học có được kiến thức kỹ năng cần thiết để thực hiện vận hành nhà máy thủy điện được an toàn, hiệu quả. Ngoài ra còn giúp cho người học thực hiện công việc tháo lắp, bảo dưỡng, khắc phục sự cố khi có hỏng hóc xảy ra. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(8) Phòng hệ thống thiết bị phụ

Phòng hệ thống thiết bị phụ dùng để giảng dạy về cấu tạo, bảo dưỡng, sửa chữa và vận hành các loại máy: Máy nén khí, hệ thống thông gió, bơm nước trang bị cho người học kiến thức, kỹ năng cần thiết của nghề vận hành nhà máy thủy điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm. Cài đặt được phần mềm mô phỏng
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in ấn tài liệu phục vụ giảng dạy và học tập	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Khí cụ điện đóng cắt hạ áp	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình thực hành vẽ	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10 A*
	Công tắc ba cực	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10 A*
	Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10 A*
	Công tắc sáu cực	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10 A*
	Công tắc xoay	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10 A*
	Cầu dao hai cực	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 40 A*
	Cầu dao ba cực	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 40 A*
5	Khí cụ điện điều khiển	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình thực hành vẽ	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nút nhấn	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10 A*
	Khóa điện	*Chiếc*	*01*		*Điện áp: ≤ 380 VAC*
	Nút cắt khẩn cấp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10 A*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
6	Khí cụ điện bảo vệ	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình thực hành vẽ	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Rơle nhiệt	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 6 A*
	Rơle điện áp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 40 A*
	Rơle dòng	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 40 A*
	Rơle trung gian	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10 A*
	Rơle thời gian	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10 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
	Áptômát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 50 A*
	Áptômát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 50 A*
	Áptômát chống dòng điện rò 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện ≤ 50 A*
	Áptômát chống dòng điện rò 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện bảo vệ: ≤ 50 mA thời gian bảo vệ: ≤ 10 giây*
7	Mô hình hệ thống điện chiếu sáng cơ bản	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình thực hành vẽ	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ bóng đèn: Sợi đốt, com pact	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 20 W*
	Bộ đèn huỳnh quang	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 20 W*
	Bộ đèn thủy ngân cao áp chấn lưu trong	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 200 W*
	Bộ đèn thủy ngân cao áp chấn lưu ngoài	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 200 W*
	Bộ đèn halogen	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 500 W*
	Bộ chuông điện riêng biệt cho dân dụng	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Các bộ truyền động cơ khí	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Truyền động bánh ma sát	*Chiếc*	*01*		*Đường kính: ≥ 100 mm*
	Truyền động đai	*Chiếc*	*01*		*Đường kính: ≥ 100 mm*
	Truyền động xích	*Chiếc*	*01*		*Khoảng cách 2 trục: ≤ 300 mm*
	Truyền động bánh răng	*Chiếc*	*01*		*Đường kính: ≥ 100 mm*
	Truyền động bánh vít - trục vít	*Chiếc*	*01*		*Đường kính trục vít: ≥ 100 mm*
9	Cơ cấu biến đổi chuyển động	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Đầy đủ các cơ cấu
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cơ cấu cam cần đẩy	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu tay quay con trượt	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh răng, thanh răng	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu cu lít	*Bộ*	*01*		
10	Bộ mẫu dẫn điện, dẫn từ	Bộ	01	Dùng làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam

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	Bộ mẫu cách điện đặc trưng cho cách điện rắn, lỏng	Bộ	01	Dùng làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam
12	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để đo các thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
13	Phương tiện phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn các dụng cụ phòng cháy và chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình khí CO_2	*Chiếc*	*01*		
	Các bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Cát phòng chống cháy	*m^3*	*0,5*		
	Xẻng	*Chiếc*	*01*		
14	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng các thiết bị, dụng cụ an toàn khi làm việc với môi trường điện	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện
	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*		
	Sào cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Dây an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*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
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Bút thử điện cao áp	*Chiếc*	*01*		
	Biển báo hiệu an toàn	*Bộ*	*01*		
15	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng bộ trang bị sơ cấp cứu nạn nhân bị tai nạn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ kính	*Chiếc*	*01*		
	Các dụng cụ sơ cứu thương	*Bộ*	*01*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		
16	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Dùng để thực hành vẽ	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước kẻ	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: ≥ 500 mm*
	Thước chữ T	*Chiếc*	*01*		*Cạnh chữ T: ≥ 200 mm*
	Compa	*Chiếc*	*01*		*Bán kính mở giới hạn: 0 mm ÷ 300 mm*
	Ê ke	*Chiếc*	*01*		*Bằng vật liệu trong suốt*
	Thước đo độ	*Chiếc*	*01*		*Bằng vật liệu trong suốt*
	Thước lỗ tròn	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ 150 mm x 300 mm*
	Thước nối đường cong	*Chiếc*	*01*		*Bằng vật liệu trong suốt*

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	Phần mềm vẽ kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để vẽ các bản vẽ kỹ thuật bằng máy vi tính	- Cài đặt được 19 máy vi tính - Phiên bản phổ biến
18	Phần mềm vẽ điện	Bộ	01	Dùng để vẽ các bản vẽ điện bằng máy vi tính	- Cài đặt được 19 máy vi tính - Phiên bản phổ biến

3.2. 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 kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm

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

3.3. Phòng thực hành máy vi tính

TT	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	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	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 (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint) - 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	Máy in khổ A4, đen trắng

3.4. 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	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng và học thực hành	Thông số kỹ thuật thông dụng tại thời điểm mua sắm. Cài đặt được phần mềm mô phỏng
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in ấn tài liệu phục vụ giảng dạy và học tập	Máy in khổ A4, đen trắng
4	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	09	Dùng để đo các thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
5	Ampe kìm	Chiếc	09	Dùng để đo các thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
6	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để đấu nối, liên kết các thiết bị mạng với nhau	Kết nối được 10 máy vi tính
7	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều và một chiều	Bộ	06	Dùng để kiểm tra các thông số mạch điện xoay chiều, một chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn cung cấp	*Bộ*	*01*		*- Dòng điện định mức: (5 ÷ 10) 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
					- Điện áp ra xoay chiều điều chỉnh được: (90 ÷ 400) VAC *- Điện áp ra một chiều điều chỉnh được: ±5V, ±9V, ±12, ±24V*
	Các dụng cụ đo gồm: Đồng hồ cosφ, ampe kế AC, vôn kế AC, tần số kế, ampe kế DC, vôn kế DC	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với mạch đo*
	Mô đun tải gồm: Điện trở, điện cảm, điện dung, bóng đèn sợi đốt	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với mạch đo*
8	Bàn thực hành PLC	Bộ	06	Dùng để giới thiệu các chức năng cơ bản của PLC và thực hành lập trình, tải chương trình và chạy chương trình trực tiếp trên PLC	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn cung cấp	*Bộ*	*01*		*- Điện áp: 380/220 VAC* *- Điện áp: 24, 12, 5 VDC*
	Mô đun input	*Bộ*	*01*		*16 đầu vào*
	Mô đun output	*Bộ*	*01*		*15 đầu ra*
	Bộ lập trình PLC	*Bộ*	*01*		*- Số cổng vào: ≥ 14* *- Số cổng ra: ≥ 10* *- Điện áp 220VAC* *- Điến áp 24 V DC*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Khởi động từ	*Bộ*	*06*		*- Điện áp định mức: ≤ 380V* *- Điện áp cuộn dây: 380 hoặc 220V*
	Bộ nút ấn	*Bộ*	*16*		*Điện áp ≤ 380V*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*- Dòng điện định mức: ≤ 50 A* *- Dòng cắt: ≤ 10 kA*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*- Dòng điện định mức: ≤ 30 A* *- Dòng cắt: ≤ 6 kA*
	Đèn led quang	*Chiếc*	*07*		*Điện áp: 5V*
	Mô đun ghép nối	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: 12 VDC* *- Dòng điện: ≥ 5 A*
	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha rô to lồng sóc	*Chiếc*	*01*		*Công suất định mức ≤ 1 kW*
	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha rô to lồng sóc	*Chiếc*	*01*		*Công suất định mức ≤ 3kW*
9	Mô hình cảm biến quang điều khiển thiết bị nâng hạ bàn máy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Phù hợp với yêu cầu của bàn thực hành PLC

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 cảm biến nhiệt độ điều khiển nhiệt độ trong phòng kín	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Phù hợp với yêu cầu của bàn thực hành PLC
11	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	02	Dùng để đo các dạng tín hiệu	- Dải tần số: ≥ 20MHz - Kiểu hiển thị 2 kênh
12	Máy phát xung	Bộ	02	Dùng để phát tín hiệu xung	- Dải tần số: 0,05 Hz ÷ 5 MHz - Phát tần đa chức năng
13	Bộ linh kiện điện tử cơ bản	Bộ	06	Dùng cho sinh viên đo, đọc trị số các đại lượng cơ bản	Bao gồm các linh kiện điện tử thụ động, tích cực
14	Bàn thực hành điện tử	Bộ	06	Dùng để thực hành, lắp đặt và thí nghiệm mạch điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn cung cấp	*Bộ*	*01*		*- Nguồn một chiều vô cấp* *- Nguồn một chiều đối xứng 5, 9, 12, 24V* *- Nguồn xoay chiều 220V* *- Nguồn xoay chiều 24V* *- Có bảo vệ quá áp, quá dòng*
	Bo cắm	*Chiếc*	*01*		*Số lượng lỗ cắm: ≤ 630*
	Bộ dây cắm thực hành	*Bộ*	*01*		*2 đầu giắc 2mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun thực hành mạch chỉnh lưu	*Bộ*	*01*		*Nhiều mức điện áp ra một chiều*
	Mô đun thực hành các mạch khuếch đại dùng cơ bản dùng transistor	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại: ≤ 1000*
	Mô đun thực hành các mạch ổn áp	*Bộ*	*01*		*Ổn định dải điện áp: ±3VDC ÷ ±30VDC*
	Mô đun thực hành các mạch ghép transistor và hồi tiếp	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại: ≤ 1000*
	Mô đun thực hành các mạch dao động cơ bản	*Bộ*	*01*		*Dải tần số: 16Hz ÷ 30Hz*
	Mô đun thực hành các mạch khuếch đại công suất trực tiếp	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 2W*
	Mô đun thực hành các mạch khuếch đại cơ bản dùng FET	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại: ≤ 1000*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Bàn thực hành cảm biến	Bộ	06	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun cảm biến lưu lượng	*Bộ*	*01*		*- Áp suất ≤ 0,8 Mpa* *- Điện áp:* *≥ 24VDC/220 VAC* *- Dòng điện ≥ 400mA*
	Mô đun cảm biến siêu âm đo mức	*Bộ*	*01*		*- Điện áp:* *≥ 24VDC/220 VAC* *- Dòng điện: ≥ 400mA*
	Mô đun cảm biến điện dung đo mức	*Bộ*	*01*		*- Điện áp:* *≥ 24VDC/220 VAC* *- Dòng điện: ≥ 400 mA*
	Mô đun cảm biến áp suất	*Bộ*	*01*		*- Áp suất: ≤ 0,8 Mpa* *- Điện áp:* *≥ 24VDC/220 VAC* *- Dòng điện ≥ 400mA*
	Mô đun cảm biến góc	*Bộ*	*01*		*- Áp suất ≤ 0,8 Mpa* *- Điện áp:* *≥ 24VDC/220 VAC* *- Dòng điện: ≥ 400 mA*
	Mô đun cảm biến nhiệt	*Bộ*	*01*		*Khoảng phát hiện:* *(Âm $18^0 \leq t \leq 200^0$)*
	Mô đun cặp nhiệt	*Bộ*	*01*		*Đầu ra dạng PNP hoặc NPN hoặc tiếp điểm khô*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun cảm biến thu phát quang	*Bộ*	*01*		*- Đầu ra dạng PNP hoặc NPN* *- Khoảng cách phát hiện: ≥ 8mm*
	Mô đun cảm biến quang trở	*Bộ*	*01*		*Khoảng cách phát hiện: ≥ 8mm*
	Mô đun cảm biến từ	*Bộ*	*01*		*Khoảng cách phát hiện: ≥ 8mm*
	Mô đun cảm biến tiệm cận điện dung	*Bộ*	*01*		*Khoảng cách phát hiện: ≥ 8mm*
	Mô đun cảm biến khói	*Bộ*	*01*		*Đầu ra dạng chuẩn dòng: (4 ÷ 20) mA hoặc dạng tiếp điểm khô*
	Mô đun cảm biến hồng ngoại	*Bộ*	*01*		*Đầu ra dạng PNP hoặc NPN hoặc tiếp điểm khô*
	Mô đun cảm biến tiệm cận điện cảm	*Bộ*	*01*		*Đầu ra dạng chuẩn dòng hoặc chuẩn áp*
	Mô đun cảm biến lực	*Bộ*	*1*		*Mức tải: ≥ 20 Kg*
	Mô đun cảm biến vị trí	*Bộ*	*1*		*Khoảng cách phát hiện: ≥ 8mm*
16	Bàn thực hành mạng truyền thông công nghiệp	Bộ	06	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn thực hành mạng truyền thông công nghiệp	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun mở rộng Profibus master	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mô đun mở rộng profibus slave	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mô đun nguồn cấp 1 pha, đồng hồ hiển thị dòng áp. Các nút ấn ON, OFF, EMG. Bộ nguồn một chiều 24VDC/5A. Các ổ cắm kết nối	*Bộ*	*01*		*- Điện áp 220VAC* *- Điện áp 24VDC*
	Mô đun nút bấm giữ	*Bộ*	*01*		*Điện áp 24 VDC*
	Mô đun nút bấm tự phục hồi	*Bộ*	*01*		*Điện áp 24 VDC*
	Mô đun hiển thị và còi báo	*Bộ*	*01*		*Điện áp 24 VDC*
	Cáp truyền thông profinet	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Cáp truyền thông profibus	*Bộ*	*01*		
	Bộ giắc cắm tiêu chuẩn	*Bộ*	*01*		*2 đầu giắc 2mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Sử dụng tháo, lắp 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 điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
	Súng hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
18	Phần mềm chuyên dùng	Bộ	01	Dùng để minh họa đặc tính làm việc của các bộ điều khiển	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy vi tính
19	Phần mềm mô phỏng vận hành và giám sát hệ thống điện	Bộ	01	Dùng để giới thiệu quy trình làm việc và giám sát hệ thống điện	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt được 19 máy vi tính

3.5. Phòng thực hành máy điện

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật 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
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi Lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy phát điện một chiều	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≤ 5 kW
4	Động cơ điện một chiều	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≤ 5 kW
5	Động cơ không đồng bộ xoay chiều 1 pha rôto lồng sóc	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≤ 3 kW
6	Động cơ không đồng bộ xoay chiều 1 pha rôto dây quấn	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≤ 3 kW
7	Máy phát điện xoay chiều 1 pha	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	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
8	Máy phát điện xoay chiều 3 pha	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 3 kW
9	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 5 kVA
10	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 1 kVA
11	Máy biến áp tự ngẫu	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 1 kVA
12	Động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha rôto lồng sóc	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≥ 0,75kW
13	Động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha rôto dây quấn	Chiếc	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và sửa chữa	Công suất: ≤ 5 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
14	Bộ chuyển đổi nguồn tự động	Bộ	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng đóng cắt nguồn tự động	Tối thiểu 2 tủ ATS Dòng điện tối thiểu 100A
15	Bộ tự động điều chỉnh điện áp AVR	Bộ	02	Sử dụng để điều chỉnh tần số và công suất tác dụng trong hệ thống điện	Phù hợp với công suất của máy phát
16	Bộ điều chỉnh tốc độ động cơ xoay chiều	Bộ	06	Dùng để điều chỉnh, ổn định điện áp cấp cho động cơ	- Dòng điện tải: ≤ 5 A - Công suất ≤ 150 W
17	Đồng hồ đo tốc độ	Chiếc	06	Dùng để đo tốc độ động cơ	Tốc độ đo: ≥ 10 vòng/phút
18	Tủ sấy	Chiếc	01	Dùng để sấy các thiết bị trong quá trình thực hành	- Công suất nhiệt: ≤ 50 kW - Điều khiển nhiệt độ tự động
19	Crô nha	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn phương pháp kiểm tra chạm chập vòng dây	Loại thông dụng trên thị trường
20	Máy nén khí	Bộ	01	Sử dụng trợ giúp trong quá trình thực hành	- Công suất: ≥ 2,2 kW - Dung tích bình chứa: ≥ 120 lít
21	Máy quấn dây	Chiếc	06	Dùng để thực hành quấn dây máy điện	Loại thông dụng trên thị trường
22	Bộ lõi thép máy biến áp hình U, I, E	Bộ	18	Dùng để rèn luyện kỹ năng quấn dây máy biến áp	Công suất: ≥ 1 kVA

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
23	Bộ lõi thép rôto, stato	Bộ	18	Dùng để rèn luyện kỹ năng quấn dây động cơ	Công suất: ≥ 1 kW
24	Máy mài 2 đá	Chiếc	03	Dùng để thực hành	Công suất: ≤ 1 kW
25	Máy khoan bàn	Chiếc	03	Dùng để thực hành	Công suất: ≤ 0,5 kW
26	Máy cắt cầm tay	Chiếc	03	Dùng để thực hành	Công suất: ≤ 1 kW
27	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	06	Dùng để đo các thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
28	Mê gôm mét	Chiếc	06	Dùng để đo các thông số mạch điện	Dải đo: (0 ÷ 500) MΩ
29	Ampe kìm	Chiếc	06	Dùng để đo các thông số mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
30	Bộ thực hành tự hòa đồng bộ	Bộ	02	Dùng để giới thiệu quy trình tự hòa đồng bộ 2 máy phát với nhau	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy phát điện đồng bộ	*Chiếc*	*02*		*Công suất: (1 ÷ 4) kW*
	Động cơ sơ cấp	*Chiếc*	*02*		*Công suất định mức: (1,5 ÷ 5) kW*
	Bộ đo và điều chỉnh điện áp	*Bộ*	*02*		*Thông số phù hợp với máy phát*
	Bộ đo và điều chỉnh tần số	*Bộ*	*01*		*Tần số: 50Hz*
	Bộ kiểm tra thứ tự pha	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với máy phát*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ cho phép đóng đồng bộ	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với máy phát*
	Các thiết bị đóng cắt, bảo vệ	*Bộ*	*01*		*- Dòng điện: (1 ÷ 10) A* *- Điện áp: ≤ 400 V*
31	Bộ thực hành tính thuận nghịch của máy điện xoay chiều	Bộ	01	Dùng để thí nghiệm chứng minh tính thuận nghịch của máy điện xoay chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn cung cấp	*Bộ*	*01*		*- Điện áp vào: 220/380V* *- Dòng điện định mức: (5 ÷ 10) A;* *- Điện áp ra xoay chiều điều chỉnh được: (90 ÷ 400)VAC* *- Điện áp ra một chiều điều chỉnh được: ±5V, ±9V, ±12, ±24V*
	Động cơ sơ cấp	*Chiếc*	*01*		*Công suất: (1,5 ÷ 5) kW*
	Máy phát điện đồng bộ 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: (1 ÷ 4) kW*
	Máy biến áp	*Chiếc*	*01*		*Công suất: (1,5 ÷ 5) kVA*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*- Dòng điện: ≤ 50 A* *- Dòng cắt ≤ 10 k A*
	Bộ chuyển mạch vôn	*Bộ*	*01*		*- Dòng điện: ≥ 10A* *- Điện áp: ≤ 400 V*
	Tốc độ kế	*Chiếc*	*01*		*Dải đo:* *(0 ÷ 3000) vg/ph*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
32	Bộ thực hành tính thuận nghịch của máy điện 1 chiều	Bộ	01	Dùng để thí nghiệm chứng minh tính thuận nghịch của máy điện 1 chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Động cơ sơ cấp	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 0,35 kW*
	Máy phát điện	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 0,35 kW*
	Máy biến áp	*Chiếc*	*01*		*Công suất (1 ÷ 3) kVA*
	Bộ chuyển đổi nguồn một chiều cho kích từ	*bộ*	*01*		*- Công suất: ≤ 100W* *- Dải điều chỉnh: (0 ÷ 220) V*
	Áp tô mát	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 30 A; Dòng cắt: ≤ 6 k A*
	Bộ chuyển mạch	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Tốc độ kế	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: (0 ÷ 3000) vg/ph*
33	Bộ thí nghiệm máy điện	Bộ	01	Dùng để thí nghiệm các thông số máy điện, kiểm tra thông số kỹ thuật, xác định các đường đặc tính của máy điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn cung cấp	*Bộ*	*01*		*- Dòng điện định mức: (5 ÷ 10)A* *- Điện áp ra xoay chiều điều chỉnh được: (90 ÷ 400) VAC* *- Điện áp ra một chiều điều chỉnh được: ±5V, ±9V, ±12, ±24V*

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 nguồn và bộ dây đấu dạng giắc cắm kèm theo	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Máy biến áp ba pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: (1,5 ÷ 5) kVA*
	Động cơ một chiều	*Chiếc*	*01*		*Công suất: (0,5 ÷ 3) kW*
	Máy phát một chiều	*Chiếc*	*01*		*Công suất: (1 ÷ 3) kW*
	Động cơ không đồng bộ xoay chiều ba pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: (1 ÷ 3) kW*
	Máy phát đồng bộ ba pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: (1,5 ÷ 5) kW*
	Các tải điện trở, điện cảm, điện dung, điện trở khởi động, công tắc tơ,	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với mạch đo*
	Các thiết bị đo Ampe kế, Vôn kế, Oát kế, đo cosφ, đo tốc độ, đo momen, dao động ký	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với mạch đo*
34	Bàn thực hành quấn dây	Bộ	01	Dùng để thực hành quấn dây	Có đủ 18 vị trí làm việc

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
35	Bàn Ê tô	Chiếc	06	Dùng để bảo dưỡng xử lý sự cố trong quá trình vận hành	Độ mở: (0 ÷ 200) mm
36	Thiết bị nhà máy thủy điện có công suất công suất tối đa 10MW (Thực tập tại nhà máy)	Nhà máy	01	Dùng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất tối đa 10MW
	Bao gồm:				
	Máy phát thủy lực trục ngang	*Bộ*	*01*		
	Máy biến áp tự dùng	*Bộ*	*01*		
	Máy biến áp kích từ	*Bộ*	*01*		
	Máy biến áp lực	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống kích thích	*Bộ*	*01*		
37	Thiết bị nhà máy thủy điện có công suất (10 ÷ 200) MW (Thực tập tại nhà máy)	Nhà máy	01	Dùng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất: (10 ÷ 200) MW
	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
	Máy phát thủy lực trục đứng, kiểu treo	*Bộ*	*01*		
	Máy biến áp lực	*Bộ*	*01*		
	Máy biến áp tự dung	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống kích từ Thyritor	*Bộ*	*01*		
38	Thiết bị nhà máy thủy điện có công suất tối thiểu 200MW (Thực tập tại nhà máy)	Nhà máy	01	Dùng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất tối thiểu 200MW
	Bao gồm:				
	- Máy phát điện chính trục đứng	*Bộ*	*01*		
	- Máy phát điện phụ	*Bộ*	*01*		
	- Máy biến áp 1 pha 2 cuộn dây	*Bộ*	*01*		
	- Máy biến áp tự ngẫu	*Bộ*	*01*		
	Máy biến áp tự dùng	*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
	Máy biến áp chỉnh lưu trong hệ thống kích thích máy phát điện phụ	*Bộ*	*01*		
	Máy biến áp tự dùng của hệ thống kích thích	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống kích thích của tổ máy phát điện chính	*Bộ*	*01*		
39	Vam tháo vòng bi	Chiếc	06	Dùng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Độ mở: ≥ 60 mm
40	Vam 3 chấu	Bộ	06	Dùng trong quá trình tháo lắp thiết bị	- Độ mở: ≤ 400 mm, Có đổi chiều vam trong vam ngoài
41	Khay đựng chi tiết	Chiếc	06	Dùng để đựng các chi tiết khi tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
42	Pan me	Bộ	06	Dùng để đo kích thước của các chi tiết	- Dải đo: (0 ÷ 125) mm - Kích thước: Dài: ≥ 800mm Rộng: ≥ 300 mm Cao: ≥ 50 mm
43	Khuôn quấn vạn năng	Bộ	06	Dùng để thực hành quấn dây máy điện	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
44	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Dùng để tháo, lắp 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 điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
	Súng hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
45	Thước cặp	Bộ	06	Dùng để đo kích thước của các chi tiết	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại du xích	*Chiếc*	*01*		*Độ chính xác: 0,1; 0,05; 0,02 mm*
	Hiển thị số	*Chiếc*	*01*		*Độ chính xác: 0,01 mm*
	Hiển thị kim	*Chiếc*	*01*		*Độ chính xác: 0,1; 0,05; 0,02 mm*
46	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Dùng trong quá trình tháo, lắp thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đục các loại	*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
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Búa các loại	*Bộ*	*01*		
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		
	Cưa tay	*Chiếc*	*01*		
	Bàn chải sắt	*Chiếc*	*01*		
	Ê ke thước đứng	*Chiếc*	*01*		
	Khung cưa và lưỡi cưa tay	*Chiếc*	*01*		
	Bộ mũi vạch	*Chiếc*	*01*		
	Com pa vạch	*Chiếc*	*01*		
	Đài vạch	*Chiếc*	*01*		
	Đột dấu	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
47	Bản vẽ sơ đồ dàn trải bộ dây quấn stato động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Bộ	*01*	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Thể hiện được cách đấu nối dây. In trên khổ giấy A4
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Sơ đồ dàn trải bộ dây quấn stato kiểu đồng tâm	*Bộ*	*01*		
	Sơ đồ dàn trải bộ dây quấn stato kiểu đồng khuôn	*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
48	Bản vẽ sơ đồ dàn trải bộ dây stato động cơ 1 pha	Bộ	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Thể hiện được cách bố trí dây quấn. In trên khổ giấy A4
49	Bảng quy trình vận hành và xử lý sự cố máy biến áp	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	- Theo tiêu chuẩn. - In trên khổ giấy A4
50	Bảng quy trình vận hành và xử lý sự cố hệ thống kích từ	Bộ	01	Dùng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	- Theo tiêu chuẩn. - In trên khổ giấy A4
51	Quy trình vận hành và xử lý sự cố máy phát điện	Bộ	01	Dùng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	- Theo tiêu chuẩn. - In trên khổ giấy A4
52	Phần mềm chuyên dùng	Bộ	01	Dùng để mô tả toàn bộ quy trình vận hành của nhà máy thủy điện	Phiên bản phổ biến

3.6. Phòng đo lường, điều khiển và bảo vệ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	Thông số kỹ thuật 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
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansi lumens - Kích thước phông chiếu: ≥1800 mm x 1800 mm
3	Bộ khí cụ điện cao áp	Bộ	01	Sử dụng để thực hành sửa chữa khí cụ điện cao áp	Điện áp định mức: ≥ 6 kV
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy cắt	*Bộ*	*01*		
	Cầu chì tự rơi	*Chiếc*	*01*		
	Dao cách ly, dao tiếp địa	*Bộ*	*01*		
4	Thiết bị chống sét	Bộ	06	Sử dụng để giới thiệu nguyên lý hoạt động của hệ thống chống sét cho mạng điện	- Kim thu sét h < 5m - Cọc thép bọc đồng dài: ≤ 3m
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kim thu sét phát xạ sớm	*Bộ*	*01*		
	Dây dẫn sét	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống tiếp địa	*Bộ*	*01*		
	Chống sét van	*Bộ*	*01*		
	Chống sét ống	*Bộ*	*01*		
5	Mô hình trạm phân phối hợp bộ	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc của các thiết bị trong hệ thống trạm phân phối và thực hành	Thông số các thiết bị phù hợp với trạm phân phối hợp bộ
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ máy cắt lộ tổng của biến áp T1	*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
	Tủ máy cắt lộ tổng của biến áp T2	*Bộ*	*01*		
	Tủ biến điện áp thanh cái	*Bộ*	*01*		
	Tủ máy cắt đường dây	*Bộ*	*01*		
	Tủ biến điện áp đường dây	*Bộ*	*01*		
	Máy biến áp	Chiếc	*01*		
6	Mô hình thực hành về hệ thống cung cấp điện	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc của các thiết bị trong hệ thống cung cấp điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn điện xoay chiều 3 pha	*Bộ*	*01*		*Điện áp ≤ 500V*
	Máy biến áp tăng áp		*01*		*Công suất: ≤ 5 kVA*
	Máy biến áp hạ áp	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≤ 5 kVA*
	Tủ đóng cắt trước máy biến áp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: 0A ÷ 30A*
	Tủ phân phối sau máy biến áp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: 0A ÷ 30A*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Tủ tụ bù hạ áp	*Chiếc*	*01*		*Dung lượng tụ phải đảm bảo yêu cầu cosφ ≥ 0,8*
	Bộ tải công suất	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≤ 5kW*
	Chống sét van	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
7	Bộ thiết bị đo lường	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng đo các thông số trong mạch điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy biến dòng điện	*Chiếc*	*03*		*Tỷ số biến dòng 100/5A*
	Máy biến điện áp 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Điện áp định mức ≤ 400V*
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mêgôm mét	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: (0 ÷ 500) mΩ*
	Công tơ hữu công một pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: (5 ÷ 30) A*
	Công tơ hữu công ba pha đo điện năng gián tiếp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: 5 A*
	Công tơ hữu công ba pha đo điện năng trực tiếp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20A*

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 vô công ba pha đo điện năng gián tiếp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: 5 A*
	Công tơ vô công ba pha đo điện năng trực tiếp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20 A*
	Máy đo điện trở tiếp xúc	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: 0 MΩ ÷ 20 MΩ*
	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	*Chiếc*	*1*		*- Máy hiện sóng 2 tia* *- Tần số: ≥ 20MHz*
	Terô mét	*Chiếc*	*1*		*Phạm vi đo: ≤ 2000Ω*
8	*Bộ thực hành lắp mạch điện chiếu sáng*	*Bộ*	*06*	*Dùng rèn luyện các kỹ năng lắp đặt hệ thống chiếu sáng*	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cabin lắp đặt điện chiếu sáng	*Bộ*	*06*		*Ca bin thực hành được các bài tập về uốn ống nhựa, đấu nối các mạch điện chiếu sáng cơ bản*
	Bộ bóng đèn: Sợi đốt, com pac	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≤ 200 W*
	Bộ đèn huỳnh quang	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≤ 40W*
	Bộ đèn thủy ngân cao áp chấn lưu ngoài	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≤ 500 W*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ đèn thủy ngân cao áp chấn lưu trong	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≤ 500 W*
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≤ 10 A*
	Công tắc 3 cực	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≤ 10 A*
	Ổ cắm	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≤ 10 A*
	Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≤ 10 A*
	Áp tô mát 2cực	*Chiếc*	*01*		*- Dòng điện: ≤ 30 A* *- Dòng cắt: ≤ 6 kA*
9	Mô hình hệ thống điện một chiều	Bộ	01	Dùng để vận hành hệ thống điện một chiều, đồng thời xử lý các sự cố thường xảy ra đối với hệ thống điện một chiều	Dòng điện nạp ắc quy: ≥ 10 A
10	Rơle bảo vệ đường dây Basler	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý bảo vệ và nhận dạng	Công suất: (1÷ 30) MW
11	Rơle bảo vệ máy biến áp Basler	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý bảo vệ và nhận dạng	Công suất: (1 ÷ 30) MW
12	Rơle bảo vệ máy phát điện Basler	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý bảo vệ và nhận dạng	Công suất: (1÷ 30) MW

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Bộ thực hành rơle	Bộ	06	Dùng để giới thiệu nguyên lý hoạt động của các rơle bảo vệ và hướng dẫn thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn cung cấp	*Bộ*	*01*		*- Điện áp: 180VAC ÷ 400VAC* *- Điện áp khuyếch đại đầu ra: 0VAC ÷ 300VAC* *- Công suất đầu ra: ≥ 160VA* *- Dòng điện khuyếch đại đầu ra: 0A ÷ 30A*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*- Dòng điện: ≤ 30A* *- Dòng cắt: ≤ 6 kA*
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*- Dòng điện định mức: ≤ 100A* *- Dòng cắt: ≤ 10kA*
	Mô đun rơle điện tử	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10A*
	Mô đun rơle trung gian	*Bộ*	*01*		*Điện áp sử dụng: (6 ÷ 240) VAC; (6 ÷ 125) VDC*
	Mô đun rơle tốc độ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10 A*
	Mô đun rơle nhiệt	*Bộ*	*01*		*- Loại hiệu chỉnh được dòng cắt* *- Dòng điện: 5 A ÷ 50 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
	Mô đun rơle thời gian	*Bộ*	*01*		*Dải thời gian: 60 giây, 60 phút và 60 giờ*
	Mô đun rơle hơi	*Bộ*	*01*		*- Cấp điện áp: ≥ 35 kV* *- Dòng điện: ≥ 5A*
	Mô đun rơle bán dẫn	*Bộ*	*01*		*- Điện áp vào: 3 - 32 VDC* *- Dòng điện vào: 75mA* *- Điện áp ra:* *24V - 380 VAC* *- Dòng điện ra: 40A*
	Mô đun nút ấn	*Bộ*	*01*		*Dòng điện định mức ≤ 10 A*
	Dây nối, giắc cắm tiêu chuẩn	*Bộ*	*01*		*2 đầu giắc 4mm*
	Động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 1kW*
14	Bộ thực hành lắp mạch điện điều khiển động cơ	Bộ	06	Sử dụng bàn thực hành lắp đặt các mạch điện điều khiển động cơ	Kích thước: (1600 x 700 x 1280) mm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ nguồn cung cấp	*Bộ*	*01*		- Điện áp ra xoay chiều: 6, 12, 24, 220, 380VAC; *- Điện áp ra một chiều điều chỉnh được: ±5V, ±9V, ±12, ±24V*
	Dây nguồn và bộ dây đấu dạng giắc cắm kèm theo	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Áptômát 1 pha	*Chiếc*	*01*		*- Dòng điện: ≤ 50A* *- Dòng cắt: ≤ 6 kA*
	Áptômát 3 pha	*Chiếc*	*01*		*- Dòng điện: ≤ 60 A* *- Dòng cắt: ≤ 10 kA*
	Cầu dao 3 pha 2 ngả	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 30A*
	Công tắc xoay chiều 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10A*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Rơle thời gian	*Chiếc*	*03*		*Dải thời gian: 60 giây, 60 phút và 60 giờ;*
	Rơle nhiệt	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≥ 5 A*
	Nút ấn kép	*Bộ*	*03*		*Dòng điện: ≥ 10 A*
	Rơle trung gian	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10 A*
	Khóa điện	*Chiếc*	*01*		*Điện áp ≤ 380 VAC*
	Nút dừng khẩn cấp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≤ 10 A*
	Biến áp tự ngẫu	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≤ 3 kVA*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*02*		*Dòng điện: ≤ 10 A*
	Cuộn kháng	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≤ 200 A*
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*03*		*Thang đo: 0A ÷ 10A*
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo: 0A ÷ 10A*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo: 0V ÷ 500V*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo: 0V ÷ 50V*
	Tần số mét	*Chiếc*	*01*		*Đo được tần số tới 50 Hz*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Oát mét	*Chiếc*	*01*		*Giới hạn đo ≥ 1000W*
	Bộ chỉnh lưu 3 pha	*Bộ*	*01*		*Dòng điện ≥ 15A*
	Biến tần công suất	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 1kW*
	Động cơ không đồng bộ 1 pha rô to lồng sóc	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 0,75kW*
	Động cơ không đồng bộ 3 pha rô to lồng sóc	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 1kW*
	Động cơ điện một chiều	*Chiếc*	*01*		*Công suất ≤ 1,5 kW*
15	Thiết bị nhà máy thủy điện có công suất tối đa 10MW (Thực tập tại nhà máy)	Nhà máy	01	Dùng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất tối đa 10MW
	Thiết bị chính gồm:				
	Máy cắt	*Bộ*	*01*		
	Máy biến dòng điện	*Bộ*	*01*		
	Máy biến điện áp	*Bộ*	*01*		
	Dao cách ly	*Bộ*	*01*		
	Dao tiếp địa	*Bộ*	*01*		
	Chống sét van	*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
	Hệ thống tủ điều khiển, đo lường và bảo vệ	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống thiết bị điện tự dùng dòng xoay chiều và dòng một chiều	*Bộ*	*01*		
	Thiết bị của hệ thống thông tin và các kênh truyền thông	*Bộ*	*01*		
16	Thiết bị nhà máy thủy điện có công suất: (10 ÷ 200MW *(Thực tập tại nhà máy)*	Nhà máy	01	Phục vụ giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất: (10 ÷ 200MW
	Thiết bị chính gồm:				
	Máy cắt	*Bộ*	*01*		
	Dao cách ly	*Bộ*	*01*		
	Máy biến dòng	*Bộ*	*01*		
	Máy biến áp điện dung	*Bộ*	*01*		
	Chống sét van	*Bộ*	*01*		
	Chống sét ô xít - kim loại	*Bộ*	*01*		
	Dao tiếp địa	*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
	Hệ thống thiết bị điện tự dùng dòng xoay chiều và dòng một chiều	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống tủ điều khiển, đo lường và bảo vệ	*Bộ*	*01*		
	Thiết bị của hệ thống thông tin và các kênh truyền thông	*Bộ*	*01*		
17	Thiết bị nhà máy thủy điện có công suất ≥ 200MW *(Thực tập tại nhà máy)*	Nhà máy	01	Dùng để giảng dạy, học tập vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa và nhận biết thực tế tại nhà máy thủy điện	Thiết bị đồng bộ thực tế tại nhà máy thủy điện có công suất ≥ 200MW
	Thiết bị chính gồm:				
	Máy cắt	*Bộ*	*01*		
	Dao cách ly	*Bộ*	*01*		
	Dao tiếp địa	*Bộ*	*01*		
	Chống sét van	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống tủ điều khiển, đo lường và bảo vệ	*Bộ*	*01*		
	Thiết bị của hệ thống thông tin và truyền thông	*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
	Hệ thống thiết bị điện tự dùng dòng xoay chiều và dòng một chiều	*Bộ*	*01*		
	Máy biến điện áp	*Bộ*	*01*		
	Máy biến dòng điện	*Bộ*	*01*		
18	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm uốn khuyết	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Panh kẹp	*Chiếc*	*01*		
	Súng hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
19	Khoan điện cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình gia công lỗ	Công suất: ≥ 270 W
20	Máy cắt cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình thực hành cắt	Đường kính đá: ≥ 100 mm
21	Khay đựng chi tiết	Chiếc	06	Sử dụng để đựng các chi tiết khi tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình tháo lắp thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đục các loại	*Bộ*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Búa các loại	*Bộ*	*01*		
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		
	Cưa tay	*Chiếc*	*01*		
	Bàn chải sắt	*Chiếc*	*01*		
	Êke thước đứng	*Chiếc*	*01*		
	Khung cưa và lưỡi cưa tay	*Chiếc*	*01*		
	Bộ mũi vạch	*Chiếc*	*01*		
	Com pa vạch	*Chiếc*	*01*		
	Đài vạch	*Chiếc*	*01*		
	Đột dấu	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ mm	*Bộ*	*01*		
23	Bộ đồ nghề gia công ống PE	Bộ	06	Sử dụng cho quá trình lắp đặt đường ống nổi PE	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy sấy (máy khò ống)	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≤ 1000W*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Dao cắt ống	*Chiếc*	*01*		*Đường kính cắt phù hợp với đường kính ống lắp đặt*
	Lò xo uốn ống	*Bộ*	*01*		*Đường kính: ≥ 16mm*
24	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện
	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 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*		
25	Bảng tranh vẽ cắt bổ cơ cấu đo	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc	Thể hiện rõ được nguyên lý cấu tạo các cơ cấu đo
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Điện từ	*Chiếc*	*01*		
	Từ điện	*Chiếc*	*01*		
	Điện động	*Chiếc*	*01*		
	Cảm ứng	*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
26	Phần mềm chuyên dùng	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	Phiên bản phổ biến
27	Quy trình vận hành và xử lý sự cố trạm phân phối nhà máy thủy điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	- Theo tiêu chuẩn - In trên khổ giấy A4
28	Quy trình vận hành và xử lý sự cố hệ thống điện tự dùng xoay chiều trong nhà máy thủy điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	- Theo tiêu chuẩn - In trên khổ giấy A4
29	Quy trình vận hành và xử lý sự cố hệ thống điện tự dùng một chiều trong nhà máy thủy điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	- Theo tiêu chuẩn - In trên khổ giấy A4
30	Quy trình vận hành và xử lý sự cố hệ thống bảo vệ rơ le nhà máy thủy điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	- Theo tiêu chuẩn - In trên khổ giấy A4
31	Quy trình vận hành và xử lý sự cố hệ thống điều khiển DCS nhà máy thủy điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành	- Theo tiêu chuẩn - In trên khổ giấy A4

(Xem tiếp Công báo số 453 + 454)

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