VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

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

(Tiếp theo Công báo số 1643 + 1644)

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

Phụ lục 61a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ LẮP ĐẶT BẢO TRÌ HỆ THỐNG NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

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

Tên ngành, nghề: Lắp đặt bảo trì hệ thống năng lượng tái tạo

Mã ngành, nghề: 5520270

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2021

MỤC LỤC

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. Xưởng thực hành cơ khí

3.5. Phòng thực hành điện cơ bản

3.6. Phòng thực hành lắp đặt, bảo trì Năng lượng mặt trời

3.7. Phòng thực hành lắp đặt, bảo trì Năng lượng gió

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Lắp đặt bảo trì hệ thống năng lượng tái tạo trình độ trung cấp

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Lắp đặt bảo trì hệ thống năng lượng tái tạo trình độ trung cấp bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

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

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

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

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

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

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, Lắp đặt bảo trì hệ thống năng lượng tái tạo trình độ trung cấp không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

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

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

Ghi chú:

(*): Thực tập tại doanh nghiệp

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Lắp đặt bảo trì hệ thống Năng lượng tái tạo 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) Xưởng thực hành cơ khí

(5) Phòng thực hành điện cơ bản

(6) Phòng thực hành lắp đặt, bảo trì Năng lượng mặt trời

(7) Phòng thực hành lắp đặt, bảo trì Năng lượng gió

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 đối với học lý thuyết, 18 học sinh đối với học thực hành.

(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) Xưởng thực hành cơ khí

Sử dụng dạy thực hành và tích hợp cụ thể: Phân tích được các bản vẽ cơ khí, Nắm rõ quy trình gia công cơ khí, Gia công được sản phẩm cơ khí bằng phương pháp: nguội, gò, hàn. Phòng được trang bị các thiết bị các máy hàn, khoan, cắt, uốn thép tấm, thép ống, các dụng cụ dũa, mài, lấy dấu, kìm, búa… hệ thống thông gió, các dụng cụ để gia công mặt phẳng, dung cụ dùng để gò…Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(5) Phòng thực hành điện cơ bản

Phòng thực hành Điện cơ bản dùng để thực hiện giảng dạy các nội dung các môn học cơ sở, được trang bị các thiết bị về năng lượng sạch, các mô hình để hỗ trợ cho việc giảng dạy các nội dung an toàn điện, vật liệu điện… Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(6) Phòng thực hành Lắp đặt, bảo trì Năng lượng mặt trời

Phòng thực hành lắp đặt Năng lượng mặt trời là phòng sử dụng dạy và học các môn học, mô đun của ngành, nghề Lắp đặt bảo trì hệ thống năng lượng tái tạo như: Lắp đặt, bảo trì, sửa chữa, vận hành bộ thu năng lượng mặt trời, bộ chuyển đổi năng lượng, bộ giám sát hệ thống, bộ tích trữ năng lượng. Ngoài ra, còn có các mô đun kiểm định hệ thống năng lượng mặt trời… Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(7) Phòng thực hành Lắp đặt, bảo trì Năng lượng gió

Phòng thực hành lắp đặt và bảo trì Năng lượng gió là phòng sử dụng dạy và học các môn học, mô đun của ngành, nghề Lắp đặt bảo trì hệ thống năng lượng tái tạo như: Lắp đặt, bảo trì, sửa chữa, vận hành năng lượng gió, tua bin, cánh quạt, hệ thống thủy lực… Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows & Office)
2	Máy chiếu	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi lumens - Màn chiếu tối thiểu: 1800 x 1800mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu	Loại thông dụng trên thị trường
4	Bảng di động	Cái	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và thảo luận cho người học	Loại thông dụng trên thị trường
5	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	02	Sử dụng 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*	*01*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		
	Dụng cụ sơ cứu	*Bộ*	*01*		
6	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	02	Sử dụng 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*	*02*		
	Bính bột MTZ	*Bình*	*02*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Dụng cụ chữa cháy	*Bộ*	*02*		
	Thiết bị báo cháy	*Chiếc*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Chiếc*	*01*		
	Bao bố	*Chiếc*	*02*		
	Thùng phuy sắt	*Chiếc*	*02*		
7	Máy tính cầm tay	Chiếc	06	Sử dụng để tính toán số liệu	Loại thông dụng trên thị trường
8	Bản vẽ cơ khí	Bộ	03	Sử dụng để hướng dẫn đọc bản vẽ lắp và tách bản vẽ chi tiết	Tối thiểu khổ A3
9	Tủ đựng hồ sơ	Cái	01	Dùng để lưu trữ hồ sơ	Kích thước phù hợp

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	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	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi lumens - Màn chiếu tối thiểu: 1800 x 1800mm
3	Bộ lưu điện	Bộ	01	Sử dụng cung cấp điện duy trì thiết bị điện không bị gián đoạn	Công suất đủ sử dụng 01 bộ máy vi tính, loại có công suất ≥ 750W

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	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng hỗ trợ cho bài học định dạng và in ấn. Sử dụng scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, có công suất ≥ 300W
5	Scanner	Chiếc	01	Sử dụng Scan tài liệu phục vụ giảng dạy và thực hành kết nối với máy tính	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
6	Thiết bị chuyển mạch (Switch)	Chiếc	01	Sử dụng kết nối các máy tính thành hệ thống mạng, chia VLAN, cấu hình IP	Tối thiểu 24 cổng, có hệ điều hành, hỗ trợ chia VLAN
7	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Sử dụng giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
8	Hệ thống mạng Lan	Bộ	01	Sử dụng kết nối các máy tính thành hệ thống mạng	Kết nối được ít nhất 19 máy vi tính với nhau
9	Tủ đựng hồ sơ	Cái	01	Sử dụng lưu trữ hồ sơ	Kích thước phù hợp

3.3. Phòng ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows & Office)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi lumens - Màn chiếu tối thiểu: 1800 x 1800mm
3	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng hỗ trợ cho bài học định dạng và in ấn	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, có công suất ≥ 300W
4	Bảng di động	Bộ	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và thảo luận cho người học	Loại thông dụng trên thị trường
5	Thiết bị chuyển mạch (Switch)	Chiếc	01	Sử dụng kết nối các máy tính thành hệ thống mạng, chia VLAN, cấu hình IP	Tối thiểu 24 cổng, có hệ điều hành, hỗ trợ chia VLAN
6	Bàn điều khiển	Chiếc	01	Sử dụng quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Tai nghe	Chiếc	19	Sử dụng thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng kết nối các máy tính thành hệ thống mạng	Kết nối được ít nhất 19 máy vi tính với nhau
11	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Sử dụng lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
12	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01	Sử dụng quản lý trong quá trình dạy và học	Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
13	Tủ đựng hồ sơ	Cái	01	Sử dụng lưu trữ hồ sơ	Kích thước phù hợp

3.4. Xưởng 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	01	Sử dụng trình chiếu, giảng dạy bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows & Office)
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi lumens - Màn chiếu tối thiểu: 1800 x 1800mm
3	Máy in	Bộ	01	Sử dụng in bản vẽ, tài liệu học tập	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, có công suất ≥ 300W

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	Máy khoan bàn	Chiếc	01	Sử dụng giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thực hành khoan - Khoét	Loại thông dụng công suất ≥ 1kW
5	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Sử dụng giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thực hành khoan - Khoét	- Đường kính lỗ khoan: ≤ 30mm
6	Máy cưa cần	Chiếc	01	Sử dụng chuẩn bị phôi	Công suất ≥ 3,5kW Loại thông dụng trên thị trường
7	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Sử dụng mài dụng cụ cắt	- Công suất: (1,5 ÷ 3)kW - Tốc độ quay trục chính ≥ 1420 (v/p)
8	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng vệ sinh, làm sạch chi tiết	- Công suất ≥ 4kW - Thể tích ≥ 100 lít - Lưu lượng khí ≥ 1100 lít/phút - Đầy đủ các dụng cụ kèm theo
9	Máy hàn điện	Chiếc	03	Sử dụng giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và thực hành hàn điện cơ bản	- Công suất ≥ 2kW - Loại thông dụng trên thị trường
10	Máy cắt sắt	Chiếc	01	Dùng để cắt phôi sắt gia công	- Công suất: ≥ 1,5kW - Loại thông dụng trên thị trường
11	Máy mài cầm tay	Chiếc	01	Sử dụng mài chi tiết gia công	- Công suất: ≥ 0,5kW - 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
12	Máy bơm nước	Cái	01	Sử dụng thực hành đo áp suất dòng nước	Công suất ≥ 1kW
13	Ca bin hàn	Cái	03	Sử dụng thực hành hàn điện	Kích thước phù hợp, đầy đủ các thiết bị kèm theo
14	Quạt hút	Cái	03	Sử dụng hút khói hàn	Loại thông dụng trên thị trường Công suất ≥ 32W
15	Đe nguội	Chiếc	03	Sử dụng nắn sửa các chi tiết	Trọng lượng: ≥ 45kg
16	Bàn máp	Chiếc	01	Sử dụng Kiểm tra chi tiết	Kích thước ≥ (400 x 700)mm
17	Bàn nguội	Bộ	19	Sử dụng hướng dẫn, thực hành chế tạo, sửa chữa chi tiết bằng dụng cụ cầm tay	Mỗi vị trí làm việc lắp 1 ê tô nguội có độ mở ≤ 140mm
18	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	03	Sử dụng hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra chi tiết	
	Mỗi bộ gồm:				
	Thước cuộn	*Chiếc*	*01*		Phạm vi đo ≥ 200mm
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		Phạm vi đo ≥ 300mm
	Thước kiểm phẳng	*Chiếc*	*01*		Chiều dài ≥ 150mm
	Thước kiểm thẳng	*Chiếc*	*01*		Chiều dài ≥ 500mm
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		Phạm vi đo ≥ 150mm Độ chính xác 0.02mm
	Thước cặp điện tử	*Chiếc*	*01*		Độ chính xác: 0,01mm
	Thước đo góc	*Chiếc*	*01*		Độ chia: 1 độ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*01*		- Phạm vi đo: (0 -100)mm
					- Độ chính xác: 0,01mm
	Pan me đo trong	*Chiếc*	*01*		- Phạm vi đo: ≤ 50mm
					- Độ chính xác: 0,01mm
	Ke vuông	*Chiếc*	*01*		Kích thước: 200 x 120mm
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ so	*Chiếc*	*01*		Độ chính xác 0,01mm
	Calíp ren	*Chiếc*	*01*		Đo được ren ≥ M8
	Dưỡng kiểm tra ren	*Bộ*	*01*		Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét, anh
	Trục kiểm	*Chiếc*	*01*		Đường kính ≥ 50mm
	Căn mẫu	*Bộ*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Mẫu so độ bóng	*Bộ*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Căn lá	*Bộ*	*01*		Kiểm tra được khe hở ≥ 0,03mm
19	Kéo cắt tôn	Bộ	01	Sử dụng cắt tôn	Loại cắt Trái - Phải - Thẳng thông dụng trên thị trường
20	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	19		Đầy đủ dụng cụ theo yêu cầu
	Mỗi bộ gồm:			Sử dụng hướng dẫn, thực hành lấy dấu chi tiết gia công	
	Căn phẳng	*Chiếc*	*01*		Kích thước ≥ 300 x 50mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Com pa vanh	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		Khối lượng: ≥ 400g
	Đài vạch dấu	*Chiếc*	*01*		Loại có du xích, độ chính xác 0,1mm
	Khối D	*Bộ*	*01*		Kích thước ≥ 100mm x 100mm x 150mm
	Khối V đơn	*Bộ*	*01*		Kích thước ≥ 150mm x 75mm x 50mm
	Khối V kép	*Bộ*	*01*		Kích thước ≥ 150mm x 150mm x 50mm
21	Bộ dụng cụ đục	Bộ	19		Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ gồm:				
	Đục bằng	*Chiếc*	*01*	Sử dụng đục mặt phẳng	Loại thông dụng trên thị trường
	Đục nhọn	*Chiếc*	*01*	Sử dụng đục rãnh trên mặt phẳng, đục rãnh trên mặt cong	Loại thông dụng trên thị trường
	Đục đầu cong	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
22	Bộ giũa cầm tay	Bộ	19	Sử dụng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường, chiều dài ≤ 300mm
	Mỗi bộ gồm:				
	Giũa dẹt	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Giũa bán nguyệt	*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
	Giũa tròn	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Giũa tam giác	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Giũa vuông	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
23	Cưa cầm tay	Chiếc	19	Sử dụng thực hành cưa kim loại	Chiều dài lưỡi cưa ≤ 300mm
24	Bộ gia công ren	Bộ	06	Sử dụng hướng dẫn, thực hành cắt ren	Đầy đủ theo tiêu chuẩn
	Bộ tarô	*Bộ*	*01*		Cắt được ren từ M4 ÷ M18 kèm theo tay quay
	Bộ bàn ren	*Bộ*	*01*		Cắt được ren từ M4 ÷ M18 kèm theo tay quay
	Bàn ren ống cầm tay	*Bộ*	*01*		Cắt được ren ống đường kính ≤ 42mm
25	Dụng cụ cạo	Bộ	19		Đầy đủ theo tiêu chuẩn
	Mỗi bộ gồm:			Sử dụng hướng dẫn, thực hành cạo kim loại	
	Dao cạo mặt phẳng	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Dao cạo mặt cong	*Chiếc*	*01*		
	Ô kiểm	*Chiếc*	*01*		Kích thước 25mm x 25mm
26	Thước đo mối hàn	Chiếc	03	Sử dụng đo kích thước mối hàn	Loại thông dụng trên thị trường
27	Bảo hộ hàn	Bộ	19	Sử dụng bảo vệ khi hàn	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
	Yếm chịu nhiệt	*Chiếc*	*01*		
	Gang tay hàn	*Đôi*	*01*		
	Mặt nạ hàn cầm tay	*Chiếc*	*01*		
	Kính hàn	*Chiếc*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
28	Kìm kẹp phôi	Chiếc	03	Sử dụng kẹp phôi hàn	Loại thông dụng trên thị trường
29	Búa gõ xỉ	Chiếc	03	Sử dụng gõ xỉ hàn	Loại thông dụng trên thị trường
30	Căn đệm	Bộ	03	Sử dụng điều chỉnh khuôn	Gồm căn côn và căn phẳng
31	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí cầm tay	Bộ	03	Dùng thực hành tháo lắp đồ gá, và khuôn	Đầy đủ các dụng cụ theo tiêu chuẩn
	Mỗi bộ gồm:				
	Bộ cờ lê	*Bộ*	*01*		Từ số 6 đến 25
	Bộ Lục giác	*Bộ*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Bộ kìm	*Bộ*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Bộ tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Kính bảo vệ	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
32	Tủ đựng dụng cụ	Cái	02	Sử dụng chứa dụng cụ	Kích thước phù hợp

3.5. Phòng thực hành điện 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	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, bài giảng trong quá trình học	- Cường độ chiếu sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm
2	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu slide, bài giảng trong quá trình dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows & Office)
3	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng in các tài liệu	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, có công suất ≥ 300W
4	Mô hình hệ thống an toàn điện	Bộ	01	Sử dụng giới thiệu quy trình lắp đặt hệ thống nối đất bảo vệ, nối trung tính bảo vệ và chống sét	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện
5	Bộ thực hành điện 1 chiều	Bộ	02	Sử dụng thực hành điện áp, dòng điện một chiều, điện trở mắc nối tiếp và song song	
	Mỗi bộ gồm:				
	Nguồn điện 1 chiều	*Bộ*	*01*	Sử dụng cấp nguồn cho các thiết bị trong quá trình thực hành	*Uv = 220VAC;* *Iđm = 5A;* *Ura ≤ 24VDC*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ampe kế DC	*Chiếc*	*01*	Sử dụng đo dòng điện trong quá trình thực hành	*I ≤ 5A*
	Vôn kế DC	*Chiếc*	*01*	Sử dụng đo điện áp trong quá trình thực hành	*U ≥ 30V*
	Mô đun tải	*Bộ*	*01*	Sử dụng thực hành đấu nối tải gồm: điện trở, điện kháng, điện dung trong quá trình thực hành	*Công suất: ≤ 100W*
6	Bộ thực hành điện xoay chiều	Bộ	02	Sử dụng đo điện áp, dòng điện xoay chiều	
	Mỗi bộ gồm:				
	Nguồn điện xoay chiều	*Bộ*	*01*	Sử dụng cấp nguồn cho các thiết bị trong quá trình thực hành	*UV = 220VAC,* *Ura= (90 ÷ 220)VAC*
	Ampe kế AC	*Chiếc*	*01*	Sử dụng đo dòng điện trong quá trình thực hành	*Iđm ≤ 10A*
	Vôn kế AC	*Chiếc*	*01*	Sử dụng đo điện áp trong quá trình thực hành	*U ≥ 300V*
	Mô đun tải	*Bộ*	*01*	Sử dụng thực hành đấu nối tải gồm: điện trở, điện kháng, điện dung trong quá trình thực hành	*P ≤ 1000W*

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	Khung thực hành đi dây và lắp đặt	Bộ	06	Sử dụng thực hành đi dây vào máng và lắp đặt điện	Kích thước khung: (1800 x 1700 x 650)mm
	Mỗi bộ gồm:				
	Cầu dao tự động	*Cái*	*01*		16A, 4 cực
	Đèn báo nguồn	*Cái*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Nút dừng khẩn cấp	*Cái*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Ổ cắm	*Cái*	*02*		230V - 2P + PE
	Ổ cắm HYPRA	*Cái*	*02*		3 x 400V + N + PE
	Giá để tấm lưới thực hành	*Cái*	*04*		Loại thông dụng trên thị trường
	Tấm lưới thực hành để gá thiết bị có thể điều chỉnh được độ cao	*Cái*	*04*		Kích thước 750 x 400mm Độ dày 19mm
8	Khí cụ điện	Bộ	6	Sử dụng thực hành đóng cắt, bảo vệ, điều khiển, điều chỉnh các lưới điện, mạch điện	
	Mỗi bộ gồm:				
	Công tắc xoay	Chiếc	01	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối công tắc xoay	*Iđm ≤ 10A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Công tắc hành trình	Chiếc	01	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối công tắc hành trình	*Uđm = (220 ÷ 380) VAC*
	Cầu dao 2 cực	Chiếc	01	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối mạch điện	*Iđm ≤ 40A*
	Cầu dao 1 pha 2 ngả	Chiếc	01	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối cầu dao 1 pha 2 ngả	*Iđm ≥ 10A*
	Cầu dao 3 pha	Chiếc	01	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối cầu dao 3 pha	
	Nút nhấn	Chiếc	01	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối nút nhấn	*Iđm ≤ 10A*
	Khóa điện	Chiếc	01	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối mạch điện	*Uđm = 220/380VAC*
	Nút dừng khẩn cấp	Chiếc	01	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối mạch điện	*Iđm ≤ 10A*
	Công tắc tơ	Chiếc	02	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối công tắc tơ	*Ulv = 220/380V*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Rơle nhiệt	Chiếc	1	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối rơ le nhiệt	*Iđm ≥ 5A*
	Rơle điện áp	Chiếc	01	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối rơ le điện áp	*Ulv = 220/380V*
	Rơle dòng	Chiếc	01	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối rơ le dòng điện	*Dải dòng bảo vệ ≥ 0,5 - 6A*
	Rơle trung gian	Chiếc	02	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối rơ le trung gian	*U ≥ 220V*
	Rơle thời gian	Chiếc	02	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối rơ le thời gian	*U = 220V, t ≥ 10s*
	Áp tô mát 1 pha	Chiếc	01	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối áp tô mát 1 pha	*I ≥ 10A*
	Áp tô mát 3pha	Chiếc	01	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối áp tô mát 3 pha	*I ≥ 10A*
	Áp tô mát chống giật 1 pha	Chiếc	01	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối áp tô mát chống giật 1 pha	*I ≥ 10A;* *Dòng rò: ≥ 15mA*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Áp tô mát chống giật 3 pha	Chiếc	01	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối áp tô mát chống giật 3 pha	
9	Bộ thiết bị đo lường điện	Bộ	06		
	Mỗi bộ gồm:				
	Đồng hồ đo vạn năng chỉ thị kim	Chiếc	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đo các đại lượng điện	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Đồng hồ đo vạn năng chỉ thị số	Chiếc	*01*		
	Máy biến điện áp	Chiếc	*01*		*S ≤ 5KVA*
	Máy biến dòng	Chiếc	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đo các đại lượng điện	*Tỷ số biến dòng 50/5A*
	Ampe kìm	Chiếc	*01*		*I ≤ 400A*
	Vôn kế DC	Chiếc	*01*		*U ≥ 5V*
	Vôn kế AC	Chiếc	*01*		*U ≥ 220 V*
	Mê gôm mét	Chiếc	*01*		*U ≥ 500 V*
	Cầu đo điện trở	Chiếc	*01*		*R ≤ 500 KΩ*
	Cosφ mét	Chiếc	*01*		*Uđm= 220, 380V*
	Tần số kế	Chiếc	*01*		*Dải đo f = 0 ÷ 60Hz*
	Oát mét	Chiếc	*01*		*P = 0,37 kW, U = 220V.*
	Teromet	Chiếc	*01*		*Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực, phạm vi đo ≥ 1200Ω.*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Công tơ 1 pha	Chiếc	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Công tơ 3 pha	Chiếc	*01*		
10	Bộ thực hành lắp đặt năng lượng mặt trời lưu pin	Bộ	03	Sử dụng thực hành Lắp đặt điện Năng lượng mặt trời lưu pin	
	Mỗi bộ gồm:				
	Pin mặt trời	*Tấm*	*02*		*12DVC - 12Ah*
	Công tắc quang điện	*Cái*	*01*		*0/1 - 32A/500VDC - 3 cực*
	Dây chống sét	*Sợi*	*01*		*500VDC*
	Giá đỡ cầu trì quang điện	*Cái*	*05*		*1000V, 2 cực. 10 x 38mm*
	Cầu trì quang điện	*Cái*	*12*		*PV 1000V. 10 x 38mm*
	Bộ điều chỉnh sạc năng lượng mặt trời	*Bộ*	*01*		*Hiển thị LCD Dòng điện tối đa 20A Điện áp 12V hoặc 24V Dải điện áp đầu vào từ 6,9 đến 17,2VDC*
	Cầu dao tự động chống rò	*Cái*	*01*		*30mA - 16A hai cực*
11	Bộ thực hành lắp đặt năng lượng mặt trời nối lưới	Bộ	03	Sử dụng thực hành Lắp đặt điện Năng lượng mặt trời nối lưới	

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 gồm:				
	Công tắc quang điện	*Cái*	*02*		*0/1 -32A/500VDC - 3 cực*
	Dây chống sét	*Sợi*	*01*		*500VDC*
	Giá đỡ cầu trì quang điện	*Cái*	*01*		*Tối đa 1000V 2 cực 10 x 38mm*
	Cầu trì quang điện	*Cái*	*04*		*gPV 1000V. 10 x 38mm*
	Bộ chuyển đổi lưới điện	*Bộ*	*01*		*500W Đồng bộ trên mạng 230VAC-50Hz*
	Mô đun đồng hồ đo năng lượng một pha	*Bộ*	*03*		*63A Đo năng lượng kW.h /kW*
	Cầu dao quang điện hai cực	*Cái*	*01*		*Tiêu chuẩn VDE0126 Đồng hồ đo 16A - 30mA Điện áp từ 196 --> 250VAC*
12	Mô hình thực hành điện cơ bản	Bộ	06		
	Mỗi bộ gồm:			Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Khối chỉnh lưu	*Bộ*	*01*		*I ≥ 3A, U =220V*
	Khối ổn áp	*Bộ*	*01*		*U = ± 5VDC; ± 12VDC; ± 15VDC.*
	Khối bảo vệ	*Bộ*	*01*		*I ≤ 1A*
	Khối khuếch đại công suất	*Bộ*	*01*		*P ≥ 24W*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ nguồn một chiều	*Bộ*	*01*		*Uv = 220VAC;* *Ur ≥ 3VDC*
13	Bộ thực hành cảm biến	Bộ	06	Sử dụng tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các lại cảm biến như cảm biến quang, cảm biến từ…	
	Mỗi bộ gồm:				
	Cảm biến thu phát quang	*Bộ*	*01*	Sử dụng phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc và kết nối các cảm biến, đèn báo, động cơ	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Cảm biến quang trở	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến từ	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến điện dung	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến khói	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến áp suất	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến hồng ngoại	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến độ ẩm	*Bộ*	*01*		
	Đèn báo trạng thái	*Bộ*	*01*		
	Động cơ	*Chiếc*	*01*		
14	Máy hiện sóng	Chiếc	*09*	Sử dụng trong quá trình thực hành	*Dải tần ≤ 40MHz ,* *Hiển thị 2 kênh*
15	Máy phát xung chuẩn	Chiếc	*09*	Sử dụng trong quá trình thực hành	*Dải tần f = 0 ÷ 5MHz;* *4 chức năng;* *P ≤ 25W*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
16	Đồng hồ chỉ thị pha	Chiếc	*03*	Sử dụng để xác định thứ tự pha	*Điện áp làm việc 110 ÷ 600VAC Tần số hiệu ứng: 50/60Hz;*
17	Tủ đựng dụng cụ	Cái	*03*	Sử dụng chứa dụng cụ	*Kích thước phù hợp*
18	Bộ dụng cụ lắp đặt và bảo trì	Bộ	06		
	Mỗi bộ gồm:				
	Bộ tuốc-nơ-vít 8 chiếc	*Chiếc*	*01*	Sử dụng Lắp đặt và bảo trì hệ thống Năng lượng gió	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm Chịu được điện áp AC 1000V & DC 1500V Kích thước 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 & 20mm Kích thước 2, 2.5, 3 ,4, 5, 6, 8 & 10mm*
	Dao cắt cáp	*Chiếc*	*01*		
	Bộ cờ-lê 7 chiếc	*Chiếc*	*01*		
	Kìm móc vuông	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mũi nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kéo	*Chiếc*	*01*		
	Nhíp	*Cái*	*01*		
	Bộ lục lăng 8 chiếc	*Bộ*	*01*		
	Thiết bị đo điện áp IP20	*Chiếc*	*01*		
	Búa	*Chiếc*	*01*		
	Dao cắt vỏ	*Chiếc*	*01*		
	Thước dây	*Cái*	*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
19	Đồng hồ đo kỹ thuật số	Chiếc	19	Sử dụng đo điện trở, đo điện áp DC, đo điện áp AC và đo dòng điện	*Loại: AC/ DC* *Hiển thị chữ số: Màn hình LCD* *Đo dòng AC: 60/600/ 1000A; 10 mA* *Đo dòng DC: 60/600/ 1000A; 10 mA* *Điện áp AC: 600mV/ 6/660/600/1000 V* *Điện áp DC: 600mV/ 6/660/600/1000 V* *Đo điện trở: 0 - 60 Mohm* *Tần số 0-10 MHz* *Đo điện dung 40/400 nF/4/440/400/4000 µF/4/40 mF*

3.6. Phòng thực hành Lắp đặt, bảo trì Năng lượng mặt trời

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng trình chiếu, giảng dạy bài giảng.	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm
3	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in các tài liệu	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, có công suất ≥ 300W

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 quang điện cơ bản	Bộ	03	Sử dụng đào tạo - Hệ thống quang điện ngoài lưới với pin DC 12V - Hệ thống quang điện ngoài lưới với bộ chuyển đổi Hệ thống quang điện ngoài lưới điện hoạt động độc lập - Hệ thống quang điện trên lưới	Chuyển mạch tự động 12/24V Dòng sạc/xả: 10A Dòng sạc/xả: 6A dung lượng: 7.8Ah điện áp đầu ra: 230V/50Hz công suất đầu ra ở 230V/50Hz: 250W Điện áp/tần số hoạt động: 230V; 50Hz 230V 6W Đầu ra AC Công suất định mức AC: 240W Dòng định mức: 1,0A Hệ số công suất: 0,99
	Mỗi bộ gồm:				
	Bảng thực hành quang điện	*Cái*	01		
	Bảng điều khiển sạc ngoài lưới	*Cái*	01		
	Bảng điều khiển sạc nối tiếp	*Cái*	01		
	Bảng pin	*Cái*	06		
	Bo mạch bộ chuyển đổi ngoài lưới	*Cái*	01		
	Bảng ổ cắm bóng đèn	*Cái*	01		
	Bộ đèn	*Bộ*	01		
	Bảng chuyển đổi nối lưới	*Cái*	01		
	Bo mạch nguồn	*Cái*	01		
5	Mô hình đào tạo quang điện mặt trời	Bộ	03	Sử dụng cài đặt quang điện sản xuất thấp, phân tích và nghiên cứu các yếu tố và thành phần sản xuất, lưu trữ và chuyển hóa năng lượng	Màn hình hiển thị kỹ thuật số Dòng sạc và dòng tiêu thụ 12 DVC Bộ chuyển đổi AC/DC: đầu vào 12VDC. Ngõ ra 220V 50Hz. Công suất đầu ra: 150W (đỉnh 300W)
	Mỗi bộ gồm:				
	Bảng đào tạo năng lượng điện	*Cái*	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
	Bảng điều khiển năng lượng mặt trời	*Cái*	01		
	Pin hỗ trợ đào tạo có mạch sạc	*Tấm*	01		
	Phần mềm thiết bị đo lường ảo Lab View	*Bộ*	01		
6	Hệ thống quang điện ngoài lưới 230 VAC	*Bộ*	03	Sử dụng mô hình sinh viên có thể hiểu lý thuyết và thực hành quang điện trong điều kiện thực tế	Công suất tối thiểu: 330 Wp/mô-đun đường kính: 6,0mm², 48V DC/230VAC/50 Hz u. 220VAC/60Hz 10 m, đường kính: 35,0mm² 12V/230Ah (C100) Công nghệ LCD Kích thước W x H x D: 800 x 600 x 50mm
	Mỗi bộ gồm:				
	Bộ mô-đun năng lượng mặt trời	*Bộ*	12		
	Hệ thống gá lắp cho 12 mô-đun quang điện	*Bộ*	01		
	Cáp năng lượng mặt trời	*Cáp*	200 m		
	Hệ thống liên kết đẳng thế kết nối phích cắm và khớp nối cho cáp NLMT	*Bộ*	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ chuyển đổi	*Bộ*	01		
	Bộ sạc pin 230 V	*Bộ*	01		
	Bảo vệ chống sét	*Bộ*	01		
	Công tắc ngắt kết nối	*Cái*	01		
	Hộp kết nối pin	*Cái*	01		
	Cầu trì tự động	*Cái*	01		
	Cáp NSGAFÖU, 1 cực	*Cáp*	01		
	Bộ pin axi t-chì	*Bộ*	04		
	Màn hình hiển thị cho sản xuất năng lượng mặt trời (khu vực công cộng)	*Cái*	01		
7	Hệ thống đào tạo lắp đặt hệ thống quang năng	Bộ	03	Sử dụng mô hình sinh viên có thể hiểu lý thuyết và thực hành Lắp đặt hệ thống điện quang năng	Nguồn điện (208 VAC/ 60 Hz/3 pha) - Thang đo + Độ dẫn: 0.0 to 199.9 µS/cm; 0 to 1999 µS/cm 0.00 to 19.99 mS/cm; 0.0 to 199.9 mS/cm + TDS: 0.0 to 100.0 mg/L (ppm); 0 to 1000
	Mỗi bộ gồm:				
	Trạm làm việc di động	*Bộ*	01		
	Bảng các mạch thành phần	*Cái*	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
	Máy bơm ly tâm	*Cái*	01		mg/L (ppm) 0.00 to 10.00 g/L (ppt); 0.0 to 100.0 g/L (ppt) + Nhiệt độ: -10.0 to 100.0°C - Độ phân giải + Độ dẫn: 0.1 µS; 1µS; 0.01 mS; 0.1 mS + TDS: 0.1 ppm; 1 ppm; 0.01 g/L (ppt); 0.1g/L (ppt) + Nhiệt độ: 0.1°C - Độ chính xác @ 20°C: + EC/TDS: ±0.5% f.s. + mNhiệt độ: ±1°C
	Bộ trao đổi nhiệt	*Bộ*	01		
	Bộ điều khiển chêch lệch	*Bộ*	01		
	Đầu dò nhiệt độ	*Cái*	01		
	Bể chứa năng lượng mặt trời	*Bình*	01		
	Bể xả nước	*Bình*	01		(ngoài thang) - Hiệu chuẩn EC: Tự động hoặc bằng tay tại 1 điểm - Ngõ vào: analog: isolated 0-1 mA, 0-20 mA and 4-20 mA; 0-5 VDC, 1-5 VDC and 0-10 VDC or digital: RS485 bi-directional opto-isolated - Ngõ ra analog: 4-20 mA - Relay điểm cài đặt: two contact outputs SPDT 5A-250 VAC, 5A-30 VDC (resistive load), fuse protected
	Bể mở rộng	*Bình*	01		
	Bộ van	*Bộ*	01		
	Bộ dụng cụ	*Bộ*	01		
	Bộ thu năng lượng mặt trời	*Bộ*	01		
	Hệ thống chèn lỗi	*Bộ*	01		
	Bộ đầu nối an toàn	*Bộ*	01		
	Bộ đầu nối an toàn	*Bộ*	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					(2A, 250V fast fuse) - Relay báo động: contact output SPDT 5A-250 VAC, 5A-30 VDC (resistive load), fuse protected (2A, 250V fast fuse)
8	Tủ đựng dụng cụ	Cái	01	Sử dụng để chứa dụng cụ	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Bộ dụng cụ lắp đặt và bảo trì	*Bộ*	09		
	Mỗi bộ gồm:			Sử dụng Lắp đặt và bảo trì hệ thống Năng lượng mặt trời	*Chịu được điện áp AC 1000V & DC 1500V* *Kích thước 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 & 20mm* *Kích thước 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8 & 10mm*
	Bộ tuốc-nơ-vít 8 chiếc	*Chiếc*	01		
	Dao cắt cáp	*Chiếc*	01		
	Bộ cờ-lê 7 chiếc	*Chiếc*	01		
	Kìm móc vuông	*Chiếc*	01		
	Kìm cắt	*Chiếc*	01		
	Kìm mũi nhọn	*Chiếc*	01		
	Kéo	*Chiếc*	01		
	Nhíp	*Cái*	01		
	Bộ lục lăng 8 chiếc	*Bộ*	01		
	Thiết bị đo điện áp IP20	*Chiếc*	01		
	Búa	*Chiếc*	01		
	Dao cắt vỏ	*Chiếc*	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước dây	*Cái*	01		
	Kìm kẹp	*Chiếc*	01		
	Kìm tăng lực	*Chiếc*	01		
10	Máy kiểm tra đường cong I/V	Chiếc	03	Sử dụng đo lường từ trường của đường cong I-V cũng như các thông số chính của nguồn điện	Dải điện áp VDC 2.0 đến 999.9W độ phân giải 0.1V, +/- (1.0% rdg + 2dgt) Dải công suất 50,0 đến 999,9W, độ phân giải 0,1W, +/- (1,0% rdg + 6dgt) Bức xạ mặt trời 1,0 đến 100,0mV, độ phân giải 0,1mV, +/- (1,0% rdg + 5dgt)
11	Đồng hồ đo kỹ thuật số	Chiếc	19	Sử dụng đo điện trở, đo điện áp DC, đo điện áp AC và đo dòng điện	Loại: AC/DC Hiển thị chữ số: Màn hình LCD Đo dòng AC: 60/600/ 1000A; 10 mA Đo dòng DC: 60/600/ 1000A; 10 mA Điện áp AC: 600mV → 1000 V Điện áp DC: 600mV → 1000 V Đo điện trở: 0 - 60 Mohm Tần số 0 - 10 MHz Đo điện dung 40/400 nF → 4000 µF
12	Máy đo năng lượng mặt trời	Bộ	03	Sử dụng đo năng lượng sinh ra và tiêu hao	Dải đo: 3999 W/m² Độ chính xác cơ bản: ± 10 W/m²

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					Dải đo: 634 BTU/(ft²*h) Đáp ứng phổ: 400 nm đến 1100 nm
13	Bộ dụng cụ vệ sinh chuyên dụng	Bộ	09		
	Mỗi bộ gồm:			Sử dụng để vệ sinh tấm pin năng lượng mặt trời	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Xà bông lỏng	*Chai*	*01*		
	Cần gạt nước	*Chiếc*	*01*		
	Bàn chải lông mềm	*Chiếc*	*01*		
	Cọ	*Chiếc*	*01*		
14	Máy bơm nước tăng áp	Chiếc	02	Sử dụng để vệ sinh pin năng lượng mặt trời	Kích thước: 25,7cm x 23,8cm x 24,5cm Tốc độ vòng quay: 2.850 vòng/phút
15	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để bảo trì hệ thống năng lượng mặt trời	Loại thông dụng trên thị trường

3.7. Phòng thực hành Lắp đặt, bảo trì Năng lượng gió

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng trình chiếu, giảng dạy bài giảng.	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows & Office)
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in các tài liệu	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Bộ thực hành năng lượng gió trong phòng thí nghiệm	Bộ	03	Sử dụng mô hình sinh viên có thể hiểu lý thuyết và thực hành Năng lượng gió trong phòng học	Động cơ mô phỏng gió: P max. 1kW Tuabin gió nhỏ: tối đa. 150W/12VDC Bộ điều khiển tải: Pmax: 500W Pin, có thể sạc lại điện áp: 12V dung lượng: 7.8Ah Bộ chuyển đổi điện áp đầu ra: 230V/50Hz công suất đầu ra ở 230V/50Hz: 250W điện áp hoạt động: 12VDC
	Mỗi bộ gồm:				
	Động cơ mô phỏng gió	*Cái*	*01*		
	Tuabin gió nhỏ	*Chiếc*	*01*		
	Bảng thực hành điện gió	*Bảng*	*01*		
	Bảng Pin	*Bảng*	*01*		
	Bảng tải tiêu thụ điện áp thấp	*Bảng*	*01*		
	Bo mạch bộ chuyển đổi ngoài lưới	*Cái*	*01*		
	Bảng ổ cắm bóng đèn	*Bảng*	*01*		
5	Bộ thí nghiệm lắp đặt hệ thống điện sử dụng năng lượng gió	Bộ	03	Sử dụng giới thiệu hệ thống tuabin gió, khảo sát năng Lượng gió, sơ đồ thiết kế. Lắp đặt và khắc phục lỗi trên hệ thống	24 VDC, 400Watt 15A 12V màu đỏ 24VDC/240VAC, 50Hz - 400 plus 4.5 Amp, 12/24Vd AC 220VAC
	Mỗi bộ 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 gá lắp thiết bị thí nghiệm	*Bộ*	*01*		
	Tuabin gió	*Cái*	*02*		
	Tủ điện	*Cái*	*01*		
	Ampe kế	*Cái*	*01*		
	Hệ thống ắc quy	*Bộ*	*01*		
	Công tắc bảo vệ mạch điện	*Cái*	*01*		
	Đèn báo	*Cái*	*01*		
	Thiết bị biến đổi điện	*Chiếc*	*01*		
	Bộ điều khiển sạc pin	*Bộ*	*01*		
	Tải đèn	*Bộ*	*01*		
	Bộ phụ kiện lắp đặt hệ thống năng lượng gió	*Bộ*	*01*		
6	Bộ dụng cụ lắp đặt và bảo trì	Bộ	09		
	Mỗi bộ gồm:			Sử dụng Lắp đặt và bảo trì hệ thống Năng lượng mặt trời	*Chịu được điện áp AC 1000V & DC 1500V Kích thước 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 & 20mm Kích thước 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8 & 10mm*
	Bộ tuốc-nơ-vít 8 chiếc	*Chiếc*	01		
	Dao cắt cáp	*Chiếc*	01		
	Bộ cờ-lê 7 chiếc	*Chiếc*	01		
	Kìm móc vuông	*Chiếc*	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm cắt	*Chiếc*	01		
	Kìm mũi nhọn	*Chiếc*	01		
	Kéo	*Chiếc*	01		
	Nhíp	*Cái*	01		
7	Đồng hồ đo kỹ thuật số	Chiếc	19	Sử dụng đo điện trở, đo điện áp DC, đo điện áp AC và đo dòng điện	*Trở kháng đo: 100mΩ... 60.00 MΩ* *Điện áp đo: DC/AC 100μV... 1000V* *Dòng điện đo: DC/AC 10μA... 10A*
8	Máy đo độ rung	Cái	03	Sử dụng đo độ rung khi tua bin gió chuyển động	Gia tốc (đỉnh): 200m/s2 Chế độ đo RMS hoặc Peak Dải tần: 10Hz đến 1kHz
9	Máy đo độ ồn	Cái	03	Sử dụng đo độ ồn cánh quạt tạo ra khi có gió	Tiêu chuẩn: IEC 61252- 1993, IEC 67672-1-2003, ANSI S1.25-1992, ANSI S1.4-1983, ANSI S1.43-1997

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

Phụ lục 61b

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ: LẮP ĐẶT BẢO TRÌ HỆ THỐNG NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

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

Tên ngành, nghề: Lắp đặt bảo trì hệ thống năng lượng tái tạo

Mã ngành, nghề: 6520270

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2021

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

3.3. Phòng ngoại ngữ

3.4. Xưởng thực hành cơ khí

3.5. Phòng thực hành điện cơ bản

3.6. Phòng thực hành lắp đặt, bảo trì Năng lượng mặt trời

3.7. Phòng thực hành lắp đặt, bảo trì Năng lượng gió

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Lắp đặt bảo trì hệ thống năng lượng tái tạo trình độ cao đẳng

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Lắp đặt bảo trì hệ thống năng lượng tái tạo trình độ cao đẳng bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

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

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

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

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

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

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Lắp đặt bảo trì hệ thống năng lượng tái tạo trình độ cao đẳng không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

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

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

Ghi chú:

(*): Thực tập tại doanh nghiệp

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Lắp đặt bảo trì hệ thống năng lượng tái tạo 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) Xưởng thực hành cơ khí

(5) Phòng thực hành điện cơ bản

(6) Phòng thực hành lắp đặt, bảo trì Năng lượng mặt trời

(7) Phòng thực hành lắp đặt, bảo trì Năng lượng gió

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

Phòng học kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học các nội dung lý thuyết và những nội dung thực hành đơn giản của các môn học, mô đun, tín chỉ của nghề. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 sinh viên giảng dạy lý thuyết và 18 sinh viên đối với giảng dạy thực hành.

(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) Xưởng thực hành cơ khí

Sử dụng dạy thực hành và tích hợp cụ thể: Phân tích được các bản vẽ cơ khí; Nắm rõ quy trình gia công cơ khí; Gia công được sản phẩm cơ khí bằng phương pháp: nguội, gò, hàn. Phòng được trang bị các thiết bị các máy hàn, khoan, cắt, uốn thép tấm, thép ống, các dụng cụ dũa, mài, lấy dấu, kìm, búa… hệ thống thông gió, các dụng cụ để gia công mặt phẳng, dụng cụ dùng để gò… Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(5) Phòng thực hành điện cơ bản

Phòng thực hành Điện cơ bản dùng để thực hiện giảng dạy các nội dung các môn học cơ sở, được trang bị các thiết bị về năng lượng sạch, các mô hình để hỗ trợ cho việc giảng dạy các nội dung an toàn điện, vật liệu điện… các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(6) Phòng thực hành lắp đặt, bảo trì năng lượng mặt trời

Phòng thực hành lắp đặt năng lượng mặt trời là phòng sử dụng dạy và học các môn học, mô đun của ngành, nghề Lắp đặt bảo trì hệ thống năng lượng tái tạo như: Lắp đặt, bảo trì, sửa chữa, vận hành bộ thu năng lượng mặt trời; bộ chuyển đổi năng lượng; bộ giám sát hệ thống; bộ tích trữ năng lượng. Ngoài ra, còn có các mô đun kiểm định hệ thống năng lượng mặt trời… các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(7) Phòng thực hành lắp đặt, bảo trì năng lượng gió

Phòng thực hành lắp đặt và bảo trì năng lượng gió là phòng sử dụng dạy và học các môn học, mô đun của ngành, nghề Lắp đặt bảo trì hệ thống năng lượng tái tạo như: Lắp đặt, bảo trì, sửa chữa, vận hành năng lượng gió; tua bin, cánh quạt, hệ thống thủy lực… các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu	Bộ	01		Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi lumens Màn chiếu tối thiểu: 1800 x 1800mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu	Loại thông dụng trên thị trường
4	Bảng di động	Cái	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và thảo luận cho người học	Loại thông dụng trên thị trường
5	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	02	Sử dụng 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*	*01*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		
	Dụng cụ sơ cứu	*Bộ*	*01*		
6	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	02	Sử dụng 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*	*02*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bình bột MTZ	*Bình*	*02*		
	Dụng cụ chữa cháy	*Bộ*	*02*		
	Thiết bị báo cháy	*Chiếc*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Chiếc*	*01*		
	Bao bố	*Chiếc*	*02*		
	Thùng phuy sắt	*Chiếc*	*02*		
7	Máy tính cầm tay	Chiếc	06	Sử dụng để tính toán số liệu	Loại thông dụng trên thị trường
8	Bản vẽ cơ khí	Bộ	03	Sử dụng để hướng dẫn đọc bản vẽ lắp và tách bản vẽ chi tiết	Tối thiểu khổ A3
9	Tủ đựng hồ sơ	Cái	01	Dùng để lưu trữ hồ sơ	Kích thước phù hợp

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	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	Dùng để trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng ≥ 2500Ansi lumens Màn chiếu tối thiểu: 1800 x 1800mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bộ lưu điện	Bộ	01	Sử dụng cung cấp điện duy trì thiết bị điện không bị gián đoạn	Công suất đủ sử dụng 01 bộ máy vi tính, loại có công suất ≥ 750W
4	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng hỗ trợ cho bài học định dạng và in ấn. Sử dụng scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, có công suất ≥ 300W
5	Scanner	Chiếc	01	Sử dụng Scan tài liệu phục vụ giảng dạy và thực hành kết nối với máy tính	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
6	Thiết bị chuyển mạch (Switch)	Chiếc	01	Sử dụng kết nối các máy tính thành hệ thống mạng, chia VLAN, cấu hình IP	Tối thiểu 24 cổng, có hệ điều hành, hỗ trợ chia VLAN
7	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Sử dụng giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
8	Hệ thống mạng Lan	Bộ	01	Sử dụng kết nối các máy tính thành hệ thống mạng	Kết nối được ít nhất 19 máy vi tính với nhau
9	Tủ đựng hồ sơ	Cái	01	Sử dụng lưu trữ hồ sơ	Kích thước phù hợp

3.2. Phòng ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi lumens - Màn chiếu tối thiểu: 1800 x 1800mm
3	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng hỗ trợ cho bài học định dạng và in ấn	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Bảng di động	Bộ	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và thảo luận cho người học	Loại thông dụng trên thị trường
5	Thiết bị chuyển mạch (Switch)	Chiếc	01	Sử dụng kết nối các máy tính thành hệ thống mạng, chia VLAN, cấu hình IP	Tối thiểu 24 cổng, có hệ điều hành, hỗ trợ chia VLAN
6	Bàn điều khiển	Chiếc	01	Sử dụng quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Tai nghe	Chiếc	19	Sử dụng thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Sử dụng kết nối các máy tính thành hệ thống mạng	Kết nối được ít nhất 19 máy vi tính với nhau
11	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Sử dụng lưu trữ các nội dung, video	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
12	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01	Sử dụng quản lý trong quá trình dạy và học	Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
13	Tủ đựng hồ sơ	Cái	01	Sử dụng lưu trữ hồ sơ	Kích thước phù hợp

3.4. Xưởng 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	01	Sử dụng trình chiếu, giảng dạy bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 Ansi lumens - Màn chiếu tối thiểu: 1800 x 1800mm
3	Máy in	Bộ	01	Sử dụng in bản vẽ, tài liệu học tập	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, có công suất ≥ 300W
4	Máy khoan bàn	Chiếc	01	Sử dụng giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thực hành khoan - Khoét	Loại thông dụng công suất ≥ 1kW
5	Máy khoan đứng	Chiếc	01	Sử dụng giảng dạy cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thực hành khoan - Khoét	Đường kính lỗ khoan: ≤ 30mm
6	Máy cưa cần	Chiếc	01	Sử dụng chuẩn bị phôi	Công suất ≥ 3,5kW Loại thông dụng trên thị trường
7	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Hướng dẫn sinh viên cách sử dụng mài dụng cụ cắt	- Công suất: (1,5 ÷ 3) kW - Tốc độ quay trục chính ≥ 1420 (v/p)
8	Máy nén khí	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn, thực hành làm sạch bề mặt	- Công suất ≥ 4kW - Thể tích ≥ 100 lít - Lưu lượng khí ≥ 1100 lít/phút - Đầy đủ các dụng cụ kèm theo

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Máy hàn điện	Chiếc	03	Hướng dẫn sử dụng giảng dạy cấu tạo, nguyên lý và thực hành hàn điện cơ bản	- Công suất ≥ 2kW - Loại thông dụng trên thị trường
10	Máy cắt sắt	Chiếc	01	Hướng dẫn dùng để cắt phôi sắt gia công	- Công suất: ≥ 1,5kW - Loại thông dụng trên thị trường
11	Máy mài cầm tay	Chiếc	01	Sử dụng mài chi tiết gia công	- Công suất: ≥ 0,5kW - Loại thông dụng trên thị trường
12	Máy bơm nước	Cái	01	Sử dụng thực hành đo áp suất dòng nước	Công suất ≥ 1kW
13	Ca bin hàn	Cái	03	Sử dụng thực hành hàn điện	Kích thước phù hợp, đầy đủ các thiết bị kèm theo
14	Quạt hút	Cái	03	Sử dụng hút khói hàn	Loại thông dụng trên thị trường Công suất ≥ 32W
15	Đe nguội	Chiếc	03	Sử dụng nắn sửa các chi tiết	Trọng lượng: ≥ 45kg
16	Bàn máp	Chiếc	01	Sử dụng kiểm tra chi tiết	Kích thước ≥ (400 x 700)mm
17	Bàn nguội	Bộ	19	Sử dụng hướng dẫn, thực hành chế tạo, sửa chữa chi tiết bằng dụng cụ cầm tay	Mỗi vị trí làm việc lắp 1 ê tô nguội có độ mở ≤ 140mm

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 dụng cụ đo cơ khí	Bộ	03	Sử dụng hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra chi tiết	
	Mỗi bộ gồm:				
	Thước cuộn	*Chiếc*	*01*		Phạm vi đo ≥ 200mm
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		Phạm vi đo ≥ 300mm
	Thước kiểm phẳng	*Chiếc*	*01*		Chiều dài ≥ 150mm
	Thước kiểm thẳng	*Chiếc*	*01*		Chiều dài ≥ 500mm
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		Phạm vi đo ≥ 150mm Độ chính xác 0.02mm
	Thước cặp điện tử	*Chiếc*	*01*		Độ chính xác: 0,01mm
	Thước đo góc	*Chiếc*	*01*		Độ chia: 1 độ
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*01*		- Phạm vi đo: 0 - 100mm - Độ chính xác: 0,01mm
	Pan me đo trong	*Chiếc*	*01*		- Phạm vi đo: ≤ 50mm - Độ chính xác: 0,01mm
	Ke vuông	*Chiếc*	*01*		Kích thước: 200 x 120mm
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ so	*Chiếc*	*01*		Độ chính xác 0,01mm
	Calíp ren	*Chiếc*	*01*		Đo được ren ≥ M8
	Dưỡng kiểm tra ren	*Bộ*	*01*		Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét
	Trục kiểm	*Chiếc*	*01*		Đường kính ≥ 50mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Căn mẫu	*Bộ*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Mẫu so độ bóng	*Bộ*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Căn lá	*Bộ*	*01*		Kiểm tra được khe hở ≥ 0,03mm
19	Kéo cắt tôn	Cái	1	Hướng dẫn sinh viên sử dụng cắt tôn	Loại cắt Trái - Phải - Thẳng thông dụng trên thị trường
20	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	19		Đầy đủ dụng cụ theo yêu cầu
	Mỗi bộ gồm:			Sử dụng hướng dẫn, thực hành lấy dấu chi tiết gia công	
	Căn phẳng	*Chiếc*	*01*		Kích thước ≥ 300 x 50mm
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Com pa vanh	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		Khối lượng: ≥ 400g
	Đài vạch dấu	*Chiếc*	*01*		Loại có du xích, độ chính xác 0,1mm
	Khối D	*Bộ*	*01*		Kích thước ≥ 100mm x 100mm x 150mm
	Khối V đơn	*Bộ*	*01*		Kích thước ≥ 150mm x 75mm x 50mm
	Khối V kép	*Bộ*	*01*		Kích thước ≥ 150mm x 150mm x 50mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
21	Bộ dụng cụ đục	Bộ	19		Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ gồm:				
	Đục bằng	*Chiếc*	*01*	Sử dụng đục mặt phẳng	Loại thông dụng trên thị trường
	Đục nhọn	*Chiếc*	*01*	Sử dụng đục rãnh trên mặt phẳng, đục rãnh trên mặt cong	Loại thông dụng trên thị trường
	Đục đầu cong	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
22	Bộ giũa cầm tay	Bộ	19	Sử dụng dũa kim loại	Loại thông dụng trên thị trường, chiều dài ≤ 300mm
	Mỗi bộ gồm:				
	Giũa dẹt	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Giũa bán nguyệt	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Giũa tròn	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Giũa tam giác	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Giũa vuông	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
23	Cưa cầm tay	Chiếc	19	Sử dụng thực hành cưa kim loại	Chiều dài lưỡi cưa ≤ 300mm
24	Bộ gia công ren	Bộ	06	Sử dụng hướng dẫn, thực hành cắt ren	Đầy đủ theo tiêu chuẩn
	Bộ tarô	*Bộ*	*01*		Cắt được ren từ M4 ÷ M18 kèm theo tay quay

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 bàn ren	*Bộ*	*01*		Cắt được ren từ M4 ÷ M18 kèm theo tay quay
	Bàn ren ống cầm tay	*Bộ*	*01*		Cắt được ren ống đường kính ≤ 42mm
25	Dụng cụ cạo	Bộ	19	Sử dụng hướng dẫn, thực hành cạo kim loại	Đầy đủ theo tiêu chuẩn
	Mỗi bộ gồm:				
	Dao cạo mặt phẳng	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Dao cạo mặt cong	*Chiếc*	*01*		
	Ô kiểm	*Chiếc*	*01*		Kích thước 25mm x 25mm
26	Thước đo mối hàn	Chiếc	03	Sử dụng đo kích thước mối hàn	Loại thông dụng trên thị trường
27	Bảo hộ hàn	Bộ	19	Sử dụng bảo vệ khi hàn	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ gồm:				
	Yếm chịu nhiệt	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay hàn	*Đôi*	*01*		
	Mặt nạ hàn cầm tay	*Chiếc*	*01*		
	Kính hàn	*Chiếc*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
28	Kìm kẹp phôi	Chiếc	03	Sử dụng kẹp phôi hàn	Loại thông dụng trên thị trường
29	Búa gõ xỉ	Chiếc	03	Sử dụng gõ xỉ hàn	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
30	Căn đệm	Bộ	03	Sử dụng điều chỉnh khuôn	Gồm căn côn và căn phẳng
31	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí cầm tay	Bộ	03	Dùng thực hành tháo lắp đồ gá, và khuôn	Đầy đủ các dụng cụ theo tiêu chuẩn
	Mỗi bộ gồm:				
	Bộ cờ lê	*Bộ*	*01*		Từ số 06 đến 25
	Bộ Lục giác	*Bộ*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Bộ kìm	*Bộ*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Bộ tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Kính bảo vệ	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
32	Tủ đựng dụng cụ	Cái	02	Sử dụng chứa các bộ dụng cụ trước, sau khi sinh viên học và thực tập	Kích thước phù hợp

3.5. Phòng thực hành điện 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	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, bài giảng trong quá trình học	- Cường độ chiếu sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu slide, bài giảng trong quá trình dạy	Loại thông dụng trên thị trường
3	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng in các tài liệu để phục vụ cho bài giảng	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Mô hình hệ thống an toàn điện	Bộ	01	Sử dụng giới thiệu quy trình lắp đặt hệ thống nối đất bảo vệ, nối trung tính bảo vệ và chống sét	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện
5	Bộ thực hành điện 1 chiều	Bộ	02		
	Mỗi bộ gồm:				
	Nguồn điện 1 chiều	*Bộ*	*01*	Sử dụng cấp nguồn cho các thiết bị trong quá trình thực hành	*Uv = 220VAC;* *Iđm = 5A;* *Ura ≤ 24VDC*
	Ampe kế DC	*Chiếc*	*01*	Sử dụng đo dòng điện trong quá trình thực hành	*I ≤ 5A*
	Vôn kế DC	*Chiếc*	*01*	Sử dụng đo điện áp trong quá trình thực hành	*U ≥ 30V*
	Mô đun tải	*Bộ*	*01*	Sử dụng thực hành đấu nối tải gồm: điện trở, điện kháng, điện dung trong quá trình thực hành	*Công suất: ≤ 100W*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Bộ thực hành điện xoay chiều	Bộ	02		
	Mỗi bộ gồm:				
	Nguồn điện xoay chiều	*Bộ*	*01*	Sử dụng cấp nguồn cho các thiết bị trong quá trình thực hành	*UV = 220VAC, Ura= (90 ÷ 220)VAC*
	Ampe kế AC	*Chiếc*	*01*	Sử dụng đo dòng điện trong quá trình thực hành	*Iđm ≤ 10A*
	Vôn kế AC	*Chiếc*	*01*	Sử dụng đo điện áp trong quá trình thực hành	*U ≥ 300V*
	Mô đun tải	*Bộ*	*01*	Sử dụng thực hành đấu nối tải gồm: điện trở, điện kháng, điện dung trong quá trình thực hành	*P ≤ 1000W*
7	Khung thực hành đi dây và lắp đặt	Bộ	06	Sử dụng thực hành đi dây vào máng và lắp đặt điện	Kích thước khung: 1800 x 1700 x 650mm
	Mỗi bộ gồm:				
	Cầu dao tự động	*Cái*	*01*		16A, 4 cực
	Đèn báo nguồn	*Cái*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Nút dừng khẩn cấp	*Cái*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Ổ cắm	*Cái*	*02*		230V - 2P + PE
	Ổ cắm HYPRA	*Cái*	*02*		3 x 400V + N + PE

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Giá để tấm lưới thực hành	*Cái*	*04*		Loại thông dụng trên thị trường
	Tấm lưới thực hành để gá thiết bị (có thể điều chỉnh độ cao)	*Cái*	*04*		Kích thước 750 x 400mm Độ dày 19mm
8	Khí cụ điện	Bộ	06		
	Mỗi bộ gồm:				
	Công tắc xoay	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối công tắc xoay	*Iđm ≤ 10A*
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối công tắc hành trình	*Uđm = (220 ÷ 380) VAC*
	Cầu dao 2 cực	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối mạch điện	*Iđm ≤ 40A*
	Cầu dao 1 pha 2 ngả	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối cầu dao 1 pha 2 ngả	*Iđm ≥ 10A*
	Cầu dao 3 pha	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối cầu dao 3 pha	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Nút nhấn	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối nút nhấn	*Iđm ≤ 10A*
	Khóa điện	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối mạch điện	*Uđm = 220/380VAC*
	Nút dừng khẩn cấp	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối mạch điện	*Iđm ≤ 10A*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*02*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối công tắc tơ	*Ulv = 220/380V*
	Rơle nhiệt	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối rơ le nhiệt	*Iđm ≥ 5A*
	Rơle điện áp	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối rơ le điện áp	*Ulv = 220/380V*
	Rơle điện áp	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối rơ le điện áp	*Ulv = 220/380V;*
	Rơle dòng	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối rơ le dòng điện	*Dải dòng bảo vệ ≥ 0,5 - 6A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Rơle trung gian	*Chiếc*	*02*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối rơ le trung gian	*U ≥ 220V*
	Rơle thời gian	*Chiếc*	*02*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối rơ le thời gian	*U = 220V, t ≥ 10s*
	Áp tô mát 1 pha	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối áp tô mát 1 pha	*I ≥ 10A*
	Áp tô mát 3pha	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối áp tô mát 3 pha	*I ≥ 10A*
	Áp tô mát chống giật 1 pha	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối áp tô mát chống giật 1 pha	*I ≥ 10A; Dòng rò: ≥ 15mA*
	Áp tô mát chống giật 3 pha	Chiếc	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối áp tô mát chống giật 3 pha	
9	Bộ thiết bị đo lường điện	Bộ	06	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đo các đại lượng điện	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ gồm:				
	Đồng hồ đo vạn năng chỉ thị kim	*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
	Đồng hồ đo vạn năng chỉ thị số	*Chiếc*	*01*		
	Máy biến điện áp	*Chiếc*	*01*		*S ≤ 5KVA*
	Máy biến dòng	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đo các đại lượng điện	*Tỷ số biến dòng 50/5A*
	Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		*I ≤ 400A*
	Vôn kế DC	*Chiếc*	*01*		*U ≥ 5V*
	Vôn kế AC	*Chiếc*	*01*		*U ≥ 220V*
	Mê gôm mét	*Chiếc*	*01*		*U ≥ 500V*
	Cầu đo điện trở	*Chiếc*	*01*		*R ≤ 500KΩ*
	Cosφ mét	*Chiếc*	*01*		*Uđm = 220, 380V*
	Tần số kế	*Chiếc*	*01*		*Dải đo f = 0 ÷ 60Hz*
	Oát mét	*Chiếc*	*01*		*P = 0,37kW, U = 220V*
	Teromet	*Chiếc*	*01*		*Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực, phạm vi đo ≥ 1200Ω*
	Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*01*		
	Bộ thực hành lắp đặt năng lượng mặt trời lưu pin	Bộ	03		
	Mỗi bộ gồm:				
	Pin mặt trời	*Tấm*	*02*		*12DVC - 12Ah*
	Công tắc quang điện	*Cái*	*01*		*0/1 - 32A/500VDC - 3 cực*
	Dây chống sét	*Sợi*	*01*		*500VDC*

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	*Giá đỡ cầu chì quang điện*	*Cái*	*05*	Sử dụng thực hành lắp đặt điện năng lương mặt trời lưu pin	*1000V, 2 cực. 10 x 38mm*
	Cầu chì quang điện	*Cái*	*12*		*PV 1000V. 10 x 38mm*
	Bộ điều chỉnh sạc năng lượng mặt trời	*Bộ*	*01*		*Hiển thị LCD Dòng điện tối đa 20A Điện áp 12V hoặc 24V Dải điện áp đầu vào từ 6,9 đến 17,2VDC*
	Cầu dao tự động chống rò	*Cái*	*01*		*30mA - 16A hai cực*
11	Bộ thực hành lắp đặt năng lượng mặt trời nối lưới	Bộ	03	Sử dụng thực hành lắp đặt điện năng lượng mặt trời nối lưới	
	Mỗi bộ gồm:				
	Công tắc quang điện	*Cái*	*02*		*0/1 - 32A/ 500VDC - 3 cực*
	Dây chống sét	*Sợi*	*01*		*500VDC*
	Giá đỡ cầu chì quang điện	*Cái*	*01*		*Tối đa 1000V 2 cực 10 x 38mm*
	Cầu chì quang điện	*Cái*	*04*		*gPV 1000V. 10 x 38mm*
	Bộ chuyển đổi lưới điện	*Bộ*	*01*		*500W Đồng bộ trên mạng 230VAC - 50Hz*
	Mô đun đồng hồ đo năng lượng một pha	*Bộ*	*03*		*63A Đo năng lượng kW.h/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
	Cầu dao quang điện hai cực	*Cái*	*01*		*Tiêu chuẩn VDE0126 Đồng hồ đo 16A-30mA Điện áp từ 196 --> 250VAC*
12	Mô hình thực hành điện cơ bản	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ gồm:				
	Khối chỉnh lưu	*Bộ*	*01*		*I ≥ 3A, U =220V*
	Khối ổn áp	*Bộ*	*01*		*U = ± 5VDC; ± 12VDC; ± 15VDC.*
	Khối bảo vệ	*Bộ*	*01*		*I ≤ 1A*
	Khối khuếch đại công suất	*Bộ*	*01*		*P ≥ 24W*
	Bộ nguồn một chiều	*Bộ*	*01*		*Uv = 220VAC; Ur ≥ 3VDC*
13	Bộ thực hành cảm biến	Bộ	06		
	Mỗi bộ gồm:				
	Cảm biến thu phát quang	*Bộ*	*01*	Sử dụng phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc và kết nối các cảm biến, đèn báo, động cơ	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Cảm biến quang trở	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến từ	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến điện dung	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến khói	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến áp suất	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cảm biến hồng ngoại	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến độ ẩm	*Bộ*	*01*		
	Đèn báo trạng thái	*Bộ*	*01*		
	Động cơ	*Chiếc*	*01*		
14	Máy hiện sóng	Chiếc	09	Hướng dẫn sinh viên sử dụng trong quá trình thực hành	*Dải tần ≤ 40MHz , Hiển thị 2 kênh*
15	Máy phát xung chuẩn	Chiếc	09	Sử dụng trong quá trình thực hành	*Dải tần f = 0 ÷ 5MHz; 4 chức năng; P ≤ 25W*
16	Đồng hồ chỉ thị pha	Chiếc	03	Sử dụng để xác định thứ tự pha	*Điện áp làm việc 110 ÷ 600V AC Tần số hiệu ứng: 50/60Hz;*
17	Tủ đựng dụng cụ	Cái	03	Sử dụng chứa dụng cụ	*Kích thước phù hợp*
18	Bộ dụng cụ lắp đặt và bảo trì	Bộ	06		
	Mỗi bộ gồm:				
	Bộ tuốc-nơ-vít 8 chiếc	*Chiếc*	*01*	Sử dụng lắp đặt và bảo trì hệ thống năng lượng gió	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm chịu được điện áp AC 1000V & DC 1500V Kích thước 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 & 20mm Kích thước 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8 & 10mm*
	Dao cắt cáp	*Chiếc*	*01*		
	Bộ cờ-lê 7 chiếc	*Chiếc*	*01*		
	Kìm móc vuông	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm mũi nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kéo	*Chiếc*	*01*		
	Nhíp	*Cái*	*01*		
	Bộ lục lăng 8 chiếc	*Bộ*	*01*		
	Thiết bị đo điện áp IP20	*Chiếc*	*01*		
	Búa	*Chiếc*	*01*		
	Dao cắt vỏ	*Chiếc*	*01*		
	Thước dây	*Cái*	*01*		
19	Đồng hồ đo kỹ thuật số	Chiếc	19	Sử dụng đo điện trở, đo điện áp DC, đo điện áp AC và đo dòng điện	*Loại: AC/DC* *Hiển thị chữ số: Màn hình LCD* *Đo dòng AC: 60/600/1000A; 10 mA* *Đo dòng DC: 60/600/1000A; 10mA* *Điện áp AC: 600mV/6/660/600/1000V* *Điện áp DC: 600mV/6/660/600/1000V* *Đo điện trở:* *0-60 Mohm* *Tần số 0-10 MHz* *Đo điện dung 40/400 nF/4/440/400/4000 µF/4/40 mF*

3.6. Phòng thực hành lắp đặt, bảo trì Năng lượng mặt trời

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng trình chiếu, giảng dạy bài giảng.	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm
3	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in các tài liệu	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, có công suất ≥ 300W
4	Bộ thực hành quang điện cơ bản	Bộ	03	Sử dụng đào tạo - Hệ thống quang điện ngoài lưới với pin DC 12V - Hệ thống quang điện ngoài lưới với bộ chuyển đổi - Hệ thống quang điện ngoài lưới điện hoạt động độc lập - Hệ thống quang điện trên lưới	Chuyển mạch tự động 12/24V Dòng sạc/xả: 10A Dòng sạc/xả: 6 A dung lượng: 7.8Ah điện áp đầu ra: 230V/50Hz công suất đầu ra ở 230V/50Hz: 250W Điện áp/tần số hoạt động: 230V; 50Hz 230V 6W Đầu ra AC Công suất định mức AC: 240W Dòng định mức: 1,0A Hệ số công suất: > 0,99
	Mỗi bộ gồm:				
	Bảng thực hành quang điện	*Cái*	*1*		
	Bảng điều khiển sạc ngoài lưới	*Cái*	*01*		
	Bảng điều khiển sạc nối tiếp	*Cái*	*01*		
	Bảng pin	*Cái*	*06*		
	Bo mạch bộ chuyển đổi ngoài lưới	*Cái*	*01*		
	Bảng ổ cắm bóng đèn	*Cái*	*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
	Bộ đèn	*Bộ*	*01*		
	Bảng chuyển đổi nối lưới	*Cái*	*01*		
	Bo mạch nguồn	*Cái*	*01*		
5	Mô hình đào tạo quang điện mặt trời	Bộ	03	Sử dụng cài đặt quang điện sản xuất thấp, phân tích và nghiên cứu các yếu tố và thành phần sản xuất, lưu trữ và chuyển hóa năng lượng	Màn hình hiển thị kỹ thuật số Dòng sạc và dòng tiêu thụ 12 DVC Bộ chuyển đổi AC/DC: đầu vào 12VDC. Ngõ ra 220V 50Hz. Công suất đầu ra: 150W (đỉnh 300W).
	Mỗi bộ gồm:				
	Bảng đào tạo năng lượng điện	*Cái*	*01*		
	Bảng điều khiển năng lượng mặt trời	*Cái*	*01*		
	Pin hỗ trợ đào tạo có mạch sạc	*Tấm*	*01*		
	Phần mềm thiết bị đo lường ảo Lab View	*Bộ*	*01*		
6	Hệ thống quang điện ngoài lưới 230 VAC	*Bộ*	03	Hướng dẫn sử dụng thực hành quang điện trong điều kiện thực tế	Công suất tối thiểu: 330 Wp/ mô-đun đường kính: 6,0mm², 48V DC/ 230VAC/50 Hzu. 220VAC/60Hz 10m, đường kính: 35,0mm² 12V/230Ah (C100) Công nghệ LCD Kích thước W x H x D: 800 x 600 x 50mm
	Mỗi bộ gồm:				
	Bộ mô-đun năng lượng mặt trời	*Bộ*	*12*		
	Hệ thống gá lắp cho 12 mô-đun quang điện	*Bộ*	*01*		
	Cáp năng lượng mặt trời	*Mét*	*200*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Hệ thống liên kết đẳng thế kết nối phích cắm và khớp nối cho cáp NLMT	*Bộ*	*01*		
	Bộ chuyển đổi	*Bộ*	*01*		
	Bộ sạc pin 230V	*Bộ*	*01*		
	Bảo vệ chống sét	*Bộ*	*01*		
	Công tắc ngắt kết nối	*Cái*	*01*		
	Hộp kết nối pin	*Cái*	*01*		
	Cầu chì tự động	*Cái*	*01*		
	Cáp NSGAFÖU, 1 cực	*Cáp*	*01*		
	Bộ pin axit - chì	*Bộ*	*04*		
	Màn hình hiển thị cho sản xuất năng lượng mặt trời (khu vực công cộng)	*Cái*	*01*		
7	Hệ thống đào tạo lắp đặt hệ thống quang năng	Bộ	03	Sử dụng thực hành lắp đặt hệ thống điện quang năng	Nguồn điện (208 VAC/60 Hz/3 pha) - Thang đo + Độ dẫn: 0.0 to 199.9 µS/cm; 0 to 1999 µS/cm 0.00 to 19.99 mS/cm; 0.0 to 199.9 mS/cm + TDS: 0.0 to 100.0 mg/L (ppm); 0 to 1000
	Mỗi bộ gồm:				
	Trạm làm việc di động	*Bộ*	*01*		
	Bảng các mạch thành phần	*Cái*	*01*		
	Máy bơm ly tâm	*Cái*	*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
	Bộ trao đổi nhiệt	*Bộ*	*01*		mg/L (ppm) 0.00 to 10.00g/L (ppt); 0.0 to 100.0g/L (ppt) + Nhiệt độ: -10.0 to 100.0°C - Độ phân giải + Độ dẫn: 0.1µS; 1µS; 0.01mS; 0.1mS + TDS: 0.1ppm; 1ppm; 0.01 g/L (ppt); 0.1g/L (ppt) + Nhiệt độ: 0.1°C - Độ chính xác @ 20°C: + EC/TDS: ± 0.5% f.s. + mNhiệt độ: ±1°C (ngoài thang) - Hiệu chuẩn EC: Tự động hoặc bằng tay tại 1 điểm - Ngõ vào: analog: isolated 0-1 mA, 0-20 mA and 4-20 mA; 0-5 VDC, 1-5 VDC and 0-10 VDC or digital: RS485 bi-directional opto-isolated
	Bộ điều khiển chêch lệch	*Bộ*	*01*		
	Đầu dò nhiệt độ	*Cái*	*01*		
	Bể chứa năng lượng mặt trời	*Bình*	*01*		
	Bể xả nước	*Bình*	*01*		
	Bể mở rộng	*Bình*	*01*		
	Bộ van	*Bộ*	*01*		
	Bộ dụng cụ	*Bộ*	*01*		
	Bộ thu năng lượng mặt trời	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống chèn lỗi	*Bộ*	*01*		
	Bộ đầu nối an toàn	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Ngõ ra analog: 4-20mA - Relay điểm cài đặt: two contact outputs SPDT 5A-250VAC, 5A-30VDC (resistive load), fuse protected (2A, 250V fast fuse) Relay báo động: contact output SPDT 5A-250 VAC, 5A-30 VDC (resistive load), fuse protected (2A, 250V fast fuse)
8	Hệ thống khắc phục sự cố quang điện	Bộ	03	Sử dụng thực hành bảo trì và khắc phục sự cố quang năng	Panel pin năng lượng mặt trời 50Wx2, 12VDC Khung gá lắp panel pin năng lượng mặt trời, điều chỉnh vị trí 15-750 Bộ điều khiển chia điện 4.5 Amp, 12/24Vd Bộ biến điện: 24Vdc/220-240Vac, 50Hz Tải đèn AC 220VAC
	Mỗi bộ gồm:				
	Pin năng lượng mặt trời	*Tấm*	01		
	Hệ thống quang điện năng lượng mặt trời một chiều	*Bộ*	01		
	Bộ điều khiển sạc	*Bộ*	01		
	Hệ thống quang điện năng lượng mặt trời xoay chiều	*Bộ*	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Hệ thống kết nối lưới điện	*Bộ*	01		
9	Tủ đựng dụng cụ	Cái	01	Sử dụng để chứa dụng cụ	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Bộ dụng cụ lắp đặt và bảo trì	*Bộ*	09		
	Mỗi bộ gồm:			Sử dụng lắp đặt và bảo trì hệ thống năng lượng mặt trời	Chịu được điện áp AC 1000V & DC 1500V Kích thước 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 & 20mm Kích thước 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8 & 10mm
	Bộ tuốc-nơ- vít 8 chiếc	*Chiếc*	*01*		
	Dao cắt cáp	*Chiếc*	*01*		
	Bộ cờ-lê 7 chiếc	*Chiếc*	*01*		
	Kìm móc vuông	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mũi nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kéo	*Chiếc*	*01*		
	Nhíp	*Cái*	*01*		
	Bộ lục lăng 8 chiếc	*Bộ*	*01*		
	Thiết bị đo điện áp IP20	*Chiếc*	*01*		
	Búa	*Chiếc*	*01*		
	Dao cắt vỏ	*Chiếc*	*01*		
	Thước dây	*Cái*	*01*		
	Kìm kẹp	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tăng lực	*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
11	Máy kiểm tra đường cong I/V	Chiếc	03	Sử dụng đo lường từ trường của đường cong I-V cũng như các thông số chính của nguồn điện	Dải điện áp VDC 2.0 đến 999.9W độ phân giải 0.1V, +/- (1.0% rdg + 2dgt) Dải công suất 50,0 đến 999,9W, độ phân giải 0,1W, +/- (1,0% rdg + 6dgt) Bức xạ mặt trời 1,0 đến 100,0mV, độ phân giải 0,1mV, +/- (1,0% rdg + 5dgt)
12	Đồng hồ đo điện mặt trời	Chiếc	03	Sử dụng đo bức xạ mặt trời	Công suất: 2000W/m²
13	Máy ghi nhiệt	Chiếc	03	Sử dụng đo nhiệt độ trên tấm pin	Độ phân giải chỉ thị nhiệt độ: 80mK @ 30°C Tốc độ làm mới hình ảnh: 9 Hz IR/hình ảnh thực/hình ảnh trong hình ảnh (320 x 240 Pixel) Phạm vi nhiệt độ: -20°C đến + 250°C
14	Đồng hồ đo kỹ thuật số	Chiếc	19	Sử dụng đo điện trở, đo điện áp DC, đo điện áp AC và đo dòng điện	Loại: AC/DC Hiển thị chữ số: Màn hình LCD Đo dòng AC: 60/600/ 1000A; 10mA

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					Đo dòng DC: 60/600/ 1000A; 10mA Điện áp AC: 600mV/ 6/660/600/1000V Điện áp DC: 600mV/ 6/660/600/1000V Đo điện trở: 0-60 Mohm Tần số 0-10MHz Đo điện dung 40/400nF/4/440/ 400/4000µF/4/40mF
15	Máy đo năng lượng mặt trời	Bộ	03	Sử dụng đo năng lượng sinh ra và tiêu hao	Dải đo: 3999W/m² Độ chính xác cơ bản: ± 10W/m² Dải đo: 634 BTU/(ft²*h) Đáp ứng phổ: 400nm đến 1100nm
16	Máy khảo sát năng lượng mặt trời	Bộ	03	Sử dụng đo bức xạ mặt trời, độ nghiêng, độ cao của mái nhà, la bàn đo hướng cho pin mặt trời, đo nhiệt độ xung quanh	Khoảng đo: 100 - 1250Wm-2 30 - 400 BTU/h/ft2 Nhiệt độ: -30°C đến 100°C La bàn 360° Đo độ nghiêng: 0° - 90°
17	Máy đo cường độ ánh sáng	Bộ	03	Sử dụng đo cường độ ánh sáng	Giải đo: 0.1 ~ 19990 Lux Độ chính xác: ± (4% rdg+5 dgt) (200 Lux) ±(4% rdg+5 dgt)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					(2000 Lux) ± (5% rdg+4 dgt) (20000 Lux) Nhiệt độ vận hành: 0~50ºC/80% RH Đặc tính về góc ánh sáng: + 30º nhỏ hơn ±3% + 60º nhỏ hơn ±10% + 80º nhỏ hơn ±30%
17	Phần mềm khái niệm năng lượng mặt trời	Bộ	01	Sử dụng giới thiệu cho người học một loạt các khái niệm cơ bản về năng lượng mặt trời và công nghệ. Hệ thống quang điện và nhiệt của năng lượng mặt trời	Tuân thủ các nguyên tắc về bản quyền
19	Bộ dụng cụ vệ sinh chuyên dụng	Bộ	09		
	Mỗi bộ gồm:			Sử dụng để vệ sinh tấm pin năng lượng mặt trời	Loại thông dụng trên thị trường
	Xà bông lỏng	*Chai*	*01*		
	Cần gạt nước	*Chiếc*	*01*		
	Bàn chải lông mềm	*Chiếc*	*01*		
20	Thiết bị kiểm tra pin năng lượng mặt trời	Bộ	03	Thiết bị kiểm tra pin năng lượng mặt trời cho phép kiểm tra độ an toàn và	Đo điện nguồn điện một chiều DC Đo điện dòng điện một chiều DC

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				hiệu suất của các tấm pin mặt trời	Đo điện trở đất Đo điện trở cách điện Đo điện áp RPE Đo dòng điện qua kìm kẹp dòng mở rộng Đo công suất dòng điện qua kìm kẹp dòng mở rộng

3.7. Phòng thực hành lắp đặt, bảo trì Năng lượng gió

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
I	**Thiết bị**				
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng trình chiếu, giảng dạy bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm
3	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in các tài liệu	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, có công suất ≥ 300W
4	Bộ thực hành năng lượng gió trong phòng thí nghiệm	Bộ	3	Sử dụng thực hành năng lượng gió trong phòng học	Động cơ mô phỏng gió: P max. 1kW Tuabin gió nhỏ: tối đa. 150W/12V DC Bộ điều khiển tải:
	Mỗi bộ 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
	Động cơ mô phỏng gió	*Cái*	*01*		Pmax: 500W Pin, có thể sạc lại điện áp: 12V dung lượng: 7.8Ah Bộ chuyển đổi điện áp đầu ra: 230V/50Hz công suất đầu ra ở 230V/50Hz: 250W điện áp hoạt động: 12VDC
	Tuabin gió nhỏ	*Chiếc*	*01*		
	Bảng thực hành điện gió	*Bảng*	*01*		
	Bảng Pin	*Bảng*	*01*		
	Bảng tải tiêu thụ điện áp thấp	*Bảng*	*01*		
	Bo mạch bộ chuyển đổi ngoài lưới	*Cái*	*01*		
	Bảng ổ cắm bóng đèn	*Bảng*	*01*		
5	Bộ thực hành năng lượng gió trong điều kiện thực tế	Bộ	03	Sử dụng thực hành năng lượng gió trong điều kiện thực tế	3000W, 48V, đường kính rôto 3050mm, điện xoay chiều 3 pha, có mặt bích. Công suất gió định mức 3kW Điện áp định mức hệ thống 48V Chế độ sạc gió MPPT (Boost & Buck) & PWM Bộ chuyển đổi 48V 2000W, Bộ chuyển đổi công suất 48V/230v đầu ra điện sóng sin, tùy chọn cho 110V/120V hoặc 220V/230V/240V AC 50Hz/60Hz
	Mỗi bộ gồm:				
	Máy phát điện gió	*Cái*	*01*		
	Bộ điều khiển hỗn hợp gió	*Bộ*	*01*		
	Cột đứng cho tuabin gió	*Cái*	*01*		
	Bộ pin	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Bộ thí nghiệm lắp đặt hệ thống điện sử dụng năng lượng gió	Bộ	03	Sử dụng giới thiệu hệ thống tuabin gió, khảo sát năng lượng gió, sơ đồ thiết kế. Lắp đặt và khắc phục lỗi trên hệ thống	24VDC, 400Watt 15A 12V màu đỏ 24VDC/240VAC, 50Hz - 400 plus 4.5Amp, 12/24Vd AC 220VAC
	Mỗi bộ gồm:				
	Panel gá lắp thiết bị thí nghiệm	*Bộ*	*01*		
	Tuabin gió	*Cái*	*02*		
	Tủ điện	*Cái*	*01*		
	Ampe kế	*Cái*	*01*		
	Hệ thống ắc quy	*Bộ*	*01*		
	Công tắc bảo vệ mạch điện	*Cái*	*01*		
	Đèn báo	*Cái*	*01*		
	Thiết bị biến đổi điện	*Chiếc*	*01*		
	Bộ điều khiển sạc pin	*Bộ*	*01*		
	Tải đèn	*Bộ*	*01*		
	Bộ phụ kiện lắp đặt hệ thống năng lượng gió	*Bộ*	*01*		
7	Bộ dụng cụ lắp đặt và bảo trì	Bộ	09		
	Mỗi bộ gồm:			*Sử dụng lắp đặt và bảo trì hệ thống năng lượng mặt trời*	*Chịu được điện áp AC 1000V & DC 1500V* *Kích thước 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 & 20mm*
	Bộ tuốc-nơ-vít 8 chiếc	*Chiếc*	*01*		
	Dao cắt cáp	*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
	Bộ cờ-lê 7 chiếc	*Chiếc*	*01*		*Kích thước 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8 & 10mm*
	Kìm móc vuông	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mũi nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kéo	*Chiếc*	*01*		
	Nhíp	*Cái*	*01*		
	Bộ lục lăng 8 chiếc	*Bộ*	*01*		
	Thiết bị đo điện áp IP20	*Chiếc*	*01*		
	Búa	*Chiếc*	*01*		
	Dao cắt vỏ	*Chiếc*	*01*		
	Thước dây	*Cái*	*01*		
	Kìm kẹp	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tăng lực	*Chiếc*	*01*		
8	Đồng hồ đo kỹ thuật số	Chiếc	19	Sử dụng đo điện trở, đo điện áp DC, đo điện áp AC và đo dòng điện	Trở kháng đo: 100mΩ 60.00 MΩ Điện áp đo: DC/AC 100 µV 1000 V Dòng điện đo: DC/AC 10 µA 10A
9	Máy đo tốc độ, lưu lượng gió, nhiệt độ không khí	Cái	03	Sử dụng đo tốc độ gió, lưu lượng gió cho các thí nghiệm năng lượng gió	Đơn vị đo tốc độ gió: m/s; ft/min; km/h; mph; Knots; beaufort Đơn vị đo nhiệt độ: Độ C và độ F Màn hình LCD có đèn nền
10	Máy đo độ rung	Cái	03	Sử dụng đo độ rung khi tua bin gió chuyển động	Gia tốc (đỉnh): 200m/s2 Chế độ đo RMS hoặc Peak

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					Dải tần: 10Hz đến 1kHz
11	Máy đo độ ồn	Cái	03	Sử dụng đo độ ồn cánh quạt tạo ra khi có gió	Tiêu chuẩn: IEC 61252-1993, IEC 67672-1-2003, ANSI S1.25-1992, ANSI S1.4-1983, ANSI S1.43-1997
12	Phần mềm khái niệm năng lượng gió	Bộ	01	Sử dụng học lý thuyết về năng lượng gió	Tuân thủ các nguyên tắc về bản quyền

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

Phụ lục 62a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ XỬ LÝ NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP

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

Tên ngành, nghề: Xử lý nước thải công nghiệp

Mã ngành, nghề: 5520309

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2021

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Danh sách và mô tả các phòng chức năng

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 thực hành máy vi tính

3.2. Phòng học ngoại ngữ

3.3. Phòng thực hành cơ sở

3.4. Phòng phân tích chất lượng nước

3.5. Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng thiết bị

3.6. Xưởng vận hành thiết bị

A. Phần thuyết minh

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

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

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Xử lý nước thải công nghiệp trình độ trung cấp bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

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

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

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

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

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

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

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

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

Ghi chú:

(*): Thực tập tại doanh nghiệp

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Xử lý nước thải công nghiệp trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng thực hành máy vi tính

(2) Phòng học ngoại ngữ

(3) Phòng thực hành cơ sở

(4) Phòng phân tích chất lượng nước

(5) Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng thiết bị

(6) Xưởng vận hành thiết bị.

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng được trang bị các thiết bị 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. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

2.2. Phòng học ngoại ngữ

Phòng học ngoại ngữ là phòng được trang bị các thiết bị dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

2.3. Phòng thực hành cơ sở

Phòng thực hành cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị dùng để giảng dạy phần lý thuyết và thực hành các kỹ năng cơ sở nghề như kỹ năng pha chế hóa chất,

nhận biết một số tính chất hóa chất, thực hiện kỹ năng an toàn hóa chất, thực hành điều khiển điện, sử dụng các dụng cụ đo kiểm về nước, môi trường khí, chất rắn, các mô hình thí nghiệm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

2.4. Phòng phân tích chất lượng nước

Phòng phân tích chất lượng nước là phòng được trang bị các thiết bị dùng để giảng dạy phần lý thuyết và thực hành các kỹ năng xác định các chỉ tiêu, chất lượng của nước. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

2.5. Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng thiết bị

Xưởng thực hành lắp đặt và bảo dưỡng thiết bị là xưởng được trang bị các thiết bị dùng để giảng dạy phần lý thuyết và thực hành các kỹ năng vận hành bảo dưỡng thiết bị, lắp đặt hệ thống xử lý nước thải. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

2.6. Xưởng vận hành thiết bị

Xưởng vận hành thiết bị là xưởng được trang bị các thiết bị dùng để giảng dạy phần lý thuyết và thực hành các kỹ năng vận hành hệ thống thoát nước và các trạm bơm, vận hành hệ thống xử lý nước thải công nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

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

3.1. Phòng thực hành máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	11	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng và cài đặt các phần mềm cũng như sử dụng các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSIlumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Máy quét (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu, bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung bài giảng, video, âm thanh	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
6	Tủ hồ sơ	Chiếc	01	Dùng để đựng dụng cụ, học liệu, thiết bị nhỏ	Kích thước phù hợp trong đào tạo
7	Bộ phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng tin học văn phòng	- Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm - Cài đặt được cho 11 máy vi tính
8	Bộ gõ Tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ gõ tiếng Việt	- Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm - Cài đặt được cho 11 máy vi tính
9	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	- Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm - Cài đặt được cho 11 máy vi tính

3.2. Phòng học ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn điều khiển	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng để kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSIlumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
6	Máy vi tính	Bộ	11	Dùng để cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Tai nghe	Bộ	11	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 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 dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối các máy vi tính trong phòng	Loại có tốc độ đường truyền: ≥ 100 Mbps

3.3. Phòng thực hành cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500ANSI lumens - Phông chiếu: ≥ (1.800 x 1.800)mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu, bản vẽ	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Bảng tương tác	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp quá trình bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	05	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo dòng điện và điện thế	Loại thông dụng tại thời điểm mua
6	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	02	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Dài ≥ 700mm* *- Rộng ≥ 500mm* *- Cao ≥ 200mm*
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*Điện áp vào: 220/380V* *Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400)V*

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 cosφ	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ tần số	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ Ampe mét AC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Oát mét một pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Khóa chuyển mạch áp	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 16A*
	Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)	*Bộ*	*01*		*Thông số phù hợp với bài thí nghiệm*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*01*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
7	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	02	Dùng để kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện một chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung gá thiết bị	*Chiếc*	*01*		*Bằng kim loại sơn tĩnh điện* *- Cao: ≥ 700mm* *- Dài: ≥ 500mm* *- Rộng: ≥ 200mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24)V*
	Ôm mét DC	*Chiếc*	*01*		*Dải đo ≥ 10Ω*
	Đồng hồ Ampe mét DC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ Vôn mét DC	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mô đun tải thuần trở	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≤ 100W*
	Bộ dây nối, giắc cắm	*Bộ*	*01*		*Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm*
8	Bộ dụng cụ điện cầm tay	Bộ	05	Sử dụng trong quá trình thực hành tháo, lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạch	*Chiếc*	01		
	Tuốc nơ vít 4 cạch	*Chiếc*	01		
	Kìm điện	*Chiếc*	01		
	Kìm cắt	*Chiếc*	01		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	01		
9	Khí cụ điện đóng cắt và bảo vệ hạ áp	Bộ	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp mạch điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Áp tô mát 1 pha 1 cực	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Áp tô mát 1 pha 2 cực	*Chiếc*	*01*		
	Áp tô mát 3 pha	*Chiếc*	*01*		
	Áp tô mát chống dòng rò	*Chiếc*	*01*		
	Rơle nhiệt	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Công tắc 2 cực	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Công tắc 3 cực	*Chiếc*	*02*		
	Công tắc 4 cực	*Chiếc*	*02*		
	Công tắc hành trình	*Chiếc*	*01*		
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Rơle nhiệt	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Rơle thời gian	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Cầu dao 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 10A*
	Cầu dao 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20A*
	Cầu dao 2 ngả 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20A*
	Cầu dao 2 ngả 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 20A*
	Bộ nút ấn	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Bộ đèn báo	*Chiếc*	*03*		*Dòng điện: ≥ 5A*
	Cầu chì	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: ≥ 5A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa thoát hiểm	*Chiếc*	*01*		
	Bình chữa cháy dạng khí	*Chiếc*	*01*		
	Bình chữa cháy dạng bọt	*Chiếc*	*01*		
	Bình chữa cháy dạng bột	*Chiếc*	*01*		
	Vòi rồng cứu hỏa	*Chiếc*	*01*		
	Xô nước	*Chiếc*	*01*		
	Thang	*Chiếc*	*01*		
11	Bộ trang bị bảo hộ lao động	Bộ	05		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Giày bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Găng tay	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Ủng	*Đôi*	*01*		

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	Ống nghiệm	Bộ	02	Dùng để thực hiện các thí nghiệm hóa học	Vật liệu thủy tinh
	Mỗi bộ bao gồm				
	Loại 5ml	*Chiếc*	*10*		
	Loại 10ml	*Chiếc*	*10*		
	Loại 15ml	*Chiếc*	*10*		
	Loại 20ml	*Chiếc*	*10*		
	Giá đựng ống nghiệm	*Chiếc*	*05*	Dùng để sắp xếp ống nghiệm	Để được 10 ống nghiệm/giá trở lên
13	Bình định mức	Bộ	05	Dùng để sử dụng trong các bài thực hành, thí nghiệm	Vật liệu thủy tinh
	Mỗi bộ bao gồm				
	Loại 10ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 50ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 100ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 250ml	*Chiếc*	*03*		
14	Erlen	Bộ	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng pha chế và chứa đựng dung dịch	Vật liệu thủy tinh
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 50ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 100ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 250ml	*Chiếc*	*03*		
15	Ống đong	Bộ	02	*Dùng để rèn luyện kỹ năng đong và định lượng dung dịch*	*Vật liệu thủy tinh*
	Mỗi bộ bao gồm				
	Loại 25ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 50ml	*Chiếc*	*03*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Loại 100ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 500ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 1.000ml	*Chiếc*	*03*		
16	Pipet	Bộ	02	*Dùng để rèn luyện kỹ năng hút dung dịch*	*- Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt và hóa chất* *- Độ chính xác:* ± 1%
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại 1ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 2ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 5ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 10ml	*Chiếc*	*03*		
	Loại 15ml	*Chiếc*	*03*		
	Giá đỡ pipet	*Chiếc*	*03*	*Dùng để đặt pipet, bảo quản pipet trước và sau khi sử dụng*	*Kích thước phù hợp với pipet*
17	Đĩa petri	Chiếc	11	Dùng để đựng giấy lọc	Đường kính: (80 ÷ 100)mm
18	Kẹp gắp cốc đốt, chén nung	Chiếc	11	Dùng để gắp cốc đốt, chén nung	- Vật liệu inox - Kích thước phù hợp với cốc đốt, chén nung
19	Chén nung	Chiếc	11	Dùng để chứa mẫu nung	- Vật liệu sứ - Dung tích: (50 ÷ 100)ml
20	Kẹp gắp (panh)	Chiếc	11	Dùng để kẹp, gắp dụng cụ thí nghiệm	Vật liệu inox
21	Bếp cách thủy	Chiếc	02	Dùng để nấu môi trường nuôi cấy	- Dung tích: ≤ 10 lít - Nhiệt độ: $(5 \div 95)^0C$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Bình tia	Chiếc	05	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
23	Áp kế	Chiếc	05	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo nhiệt độ	- Thang đo: (0 ÷ 7)Mpa - Độ chính xác: 0,001%
24	Đũa khuấy	Chiếc	05	Dùng để khuấy trộn dung dịch và hóa chất	Vật liệu thủy tinh
25	Thìa lấy hóa chất	Chiếc	05	Dùng để lấy hóa chất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
26	Quả bóp cao su	Bộ	02	Dùng để hút và xả dung dịch khi sử dụng pipet	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Loại thường	*Chiếc*	*03*		
	Loại có van	*Chiếc*	*03*		
27	Bình hút ẩm	Chiếc	02	Dùng để hút ẩm hóa chất, giấy lọc	- Vật liệu thủy tinh - Đường kính: (150 ÷ 300)mm
28	Đèn cồn	Chiếc	05	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
29	Bàn thí nghiệm	Bộ	05	Dùng để bố trí, thực hiện các thao tác thí nghiệm	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bàn	*Chiếc*	*01*		*- Vật liệu chịu ăn mòn hóa chất*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Kích thước: *+ Dài:* *(2.000 ÷ 4.000)mm* *+ Rộng:* *(1.000 ÷ 1.600)mm* *+ Cao:* *(600 ÷ 1.200)mm*
	Giá để dụng cụ 2 tầng	*Chiếc*	*01*		*Kích thước phù hợp với bàn thí nghiệm*
	Chậu rửa dụng cụ	*Chiếc*	*01*		*Kích thước phù hợp với bàn thí nghiệm*

(Xem tiếp Công báo số 1647 + 1648)

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