VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

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

(Tiếp theo Công báo số 355 + 356)

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

Phụ lục 19a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ĐÀI TRẠM VIỄN THÔNG

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

Tên ngành, nghề: Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông

Mã ngành, nghề: 5520219

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2020

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

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

3.1. Phòng học Kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng học Máy vi tính

3.3. Phòng học Ngoại ngữ

3.4. Phòng thực hành Nguội cơ bản

3.5. Phòng thực hành Điện - Điện tử cơ bản

3.6. Phòng thực hành Mạng máy tính

3.7. Phòng thực hành Viễn thông

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông 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 Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông 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 Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông trình độ trung cấp.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông 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 Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông 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 Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông 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 Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng học Kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng học Máy vi tính

(3) Phòng học Ngoại ngữ

(4) Phòng thực hành Nguội cơ bản

(5) Phòng thực hành Điện - Điện tử cơ bản

(6) Phòng thực hành Mạng máy tính

(7) Phòng thực hành Viễn thông

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

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

(2) Phòng thực hành máy vi tính

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

(4) Phòng thực nguội cơ bản

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, 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 - điện tử cơ bản

Phòng thực hành điện - điện tử là phòng trang bị cho học sinh kiến thức về đặc tính điện của các linh kiện, mạch điện và cách sử dụng các thiết bị đo lường cơ bản như: Volt kế, ampe kế, watt kế, máy phát sóng, dao động ký, VOM.... Các bài thí nghiệm giúp học sinh có thể kiểm chứng lại các quy luật hay hiện tượng trong mạch điện DC và AC, mạch điện một pha, mạch ba pha, mạch cộng hưởng, mạch khuếch đại thuật toán, mạch quá độ và mạch có chứa các phần tử phi tuyến. 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 mạng máy tính

Phòng thực hành mạng máy tính là phòng sử dụng dạy và học các môn học, mô đun của ngành, nghề Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông liên quan tới mạng máy tính như: gửi và nhận dữ liệu qua mạng; cài đặt các phần mềm phục vụ quản trị mạng; thiết lập và cấu hình các dịch vụ trên mạng;… 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 viễn thông

Phòng thực hành viễn thông là phòng sử dụng dạy và học các môn học, mô đun của ngành, nghề Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông liên quan tới kỹ năng viễn thông như: cài đặt, kiểm tra, lắp đặt và ứng dụng phần mềm; điều chế, mã hóa, ghép kênh, phân kênh… 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 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	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và học tập cho người học	Phổ biến trên thị trường
2	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows & Office)
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	06	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*		

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	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	06	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*	*01*		
	Dụng cụ chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Thiết bị báo cháy	*Chiếc*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Chiếc*	*01*		
	Thùng phuy sắt	*Chiếc*	*03*		
5	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng hỗ trợ cho bài học định dạng và in ấn	Loại thông dụng trên thị trường Độ phân giải ≥ 600dpi
6	Scanner	Chiếc	01	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
7	Máy tính cầm tay	Chiếc	03	Sử dụng để tính toán số liệu	Loại thông dụng trên thị trường
7	Bản vẽ cơ khí	Bộ	06	Sử dụng để hướng dẫn đọc bản vẽ lắp và tách bản vẽ chi tiết	Tối thiểu khổ A3

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		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint); cài được cho 19 máy tính
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

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	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng; loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

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	Bàn điều khiển	Chiếc	1	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	1		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	1		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	1	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm

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

3.4. Phòng thực hành nguội 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	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và học tập cho người học	Phổ biến trên thị trường
2	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng trình chiếu các Slide, các bản vẽ kỹ thuật	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
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Trình chiếu bài giảng và các hình ảnh trực quan	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm
4	Máy in	Bộ	01	Dùng để in bản vẽ, tài liệu học tập	Loại thông dụng trên thị trường
5	Máy mài hai đá	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	P ≥ 0,5KW
6	Giá hàn đa năng	Chiếc	03	Sử dụng cho các bài học thực hành hàn	Có ngăn kéo chứa và thoát sỉ hàn, giá kẹp chi tiết hàn
7	Cabin hàn	Bộ	03	Sử dụng cho các bài học thực hành hàn	Phù hợp với kích thước của bàn hàn đa năng. Kết nối với bộ xử lý khói hàn
8	Hệ thống hút khói hàn	Bộ	01	Sử dụng hút khí hàn sinh ra trong quá trình hàn	Có ống hút đến từng vị trí cabin, lưu lượng khí hút (1 ÷ 2) m^3/s.
9	Bàn nguội	Chiếc	09	Sử dụng trong quá trình thực hành	Kích thước: ≥ (700 x 1200) mm
10	Êtô song hành	Chiếc	18	Sử dụng gá chi tiết khi thực hành	Kích thước hàm ê tô: (150 ÷ 200)mm
11	Máy khoan bàn	Chiếc	02	Sử dụng khoan các chi tiết theo yêu cầu kỹ thuật	Đường kính mũi khoan ≤ 16mm
12	Bàn máp	Chiếc	01	Sử dụng kiểm tra mặt phẳng của Phôi Vật liệu	Kích thước ≥ (400 x 1000) 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
13	Máy hàn hồ quang	Chiếc	03	Sử dụng hàn các chi tiết	Phạm vi điều chỉnh dòng hàn: 20 ÷ 250 (A)
14	Tủ sấy que hàn	Chiếc	01	Sử dụng sấy que hàn	Thông dụng có sẵn trên thị trường
15	Thiết bị uốn cong	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình uốn chi tiết	U = 220V; P ≥ 0,5 KW
16	Tủ sắt	Chiếc	02	Sử dụng để chứa thiết bị, dụng cụ	Loại thông dụng trên thị trường
17	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	03		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng trong quá trình gia công một số chi tiết*	*Trọng lượng: ≥ 0,2 kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Đường kính đầu búa ≥ 40mm*
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*	*Loại cầm tay thực hiện trong quá trình gia công một số chi tiết*	*Dài: (250 ÷ 400) mm* *Rộng: (20 ÷ 25) mm*
	Bộ tuýp	*Bộ*	*01*	*Sử dụng tháo, lắp thiết bị*	*Các loại từ (8 ÷ 21)mm*
	Bộ cờ lê	*Bộ*	*01*		*Các loại từ (8 ÷ 21)mm*
	Bộ lục giác	*Bộ*	*01*		*Các loại từ (1,5 ÷ 10)mm*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng đo, vạch dấu*	*L ≥ 0.3 m*
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*	*Kiểm tra các kích thước cần độ chính xác cao*	*Khoảng đo 0 - 150mm sai số 0,1mm*
	Panme	*Chiếc*	*01*		*Khoảng đo 0 - 25mm sai số 0,01mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ke góc	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để đo các góc*	*Góc ke: 90° ÷ 120°*
	Thước đo ren	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng đo các thông số cơ bản ren tiêu chuẩn thông dụng*	*Độ chính xác: 0,01mm; Đường kính ren ≤ 16mm*
18	Bộ dụng cụ cầm tay nghề nguội	Bộ	18		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bộ Đục	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng trong quá trình thực hành đục lượng dư và đột dấu Phôi vật liệu*	Loại thông dụng trên thị trường
	Bộ dũa	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để thực hiện các bài thực hành về dũa kim loại*	*Chiều dài: 200 - 400mm Răng kép*
19	Bộ dụng cụ lấy dấu	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Compa vạch dấu	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng vạch dấu chi tiết gia công*	*Độ mở: (10 ÷ 500) mm*
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng chấm dấu chi tiết gia công*	*Đảm bảo độ cứng*
	Mũi vạch	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng vạch dấu chi tiết gia công*	*Đảm bảo độ cứng*
20	Kìm kẹp phôi hàn	Chiếc	03	Sử dụng kẹp phôi 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
21	Mặt nạ hàn	Chiếc	19	Sử dụng cho công tác hàn các chi tiết	Loại thông dụng trên thị trường
22	Các bản vẽ mẫu	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình giảng dạy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam

3.5. Phòng thực hành điện - điện tử cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và học tập cho người học	Phổ biến trên thị trường
2	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows & Office)
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Trình chiếu bài giảng và các hình ảnh trực quan	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm
4	Máy in	Bộ	01	Dùng để in bản vẽ, tài liệu học tập	Loại thông dụng trên thị trường
5	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

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 1 chiều	Bộ	03		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Nguồn điện 1 chiều	*Bộ*	*01*	*Dùng để cấp nguồn cho các thiết bị trong quá trình thực hành*	*U_v = 220VAC; $I_{đm}$ = 5A; $U_{ra} \leq$ 24VDC*
	Ampe kế DC	*Chiếc*	*01*	*Dùng để đo dòng điện trong quá trình thực hành*	*$I \leq 5A$*
	Vôn kế DC	*Chiếc*	*01*	*Dùng để đo điện áp trong quá trình thực hành*	*$U \geq 30V$*
	Mô đun tải	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành đấu nối tải gồm: điện trở, điện kháng, điện dung trong quá trình thực hành*	*Công suất: ≤ 100W*
7	Bộ thực hành điện xoay chiều	Bộ	3		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Nguồn điện xoay chiều	*Bộ*	*01*	*Dùng để cấp nguồn cho các thiết bị trong quá trình thực hành*	*U_V = 220VAC, U_{ra}= (90 ÷ 220)VAC*
	Ampe kế AC	*Chiếc*	*01*	*Dùng để đo dòng điện trong quá trình thực hành*	*$I_{đm} \leq 10A$*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Vôn kế AC	*Chiếc*	*01*	*Dùng để đo điện áp trong quá trình thực hành*	*$U \geq 300V$*
	Mô đun tải	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành đấu nối tải gồm: điện trở, điện kháng, điện dung trong quá trình thực hành*	*$P \leq 1000W$*
8	Động cơ điện 1 pha	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành đấu nối, vận hành động cơ điện 1 pha	P ≥ 0,35 kW
9	Động cơ điện 3 pha	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành đấu nối, vận hành động cơ điện 3 pha	P ≥ 0,75 kW
10	Mẫu vật liệu điện	Bộ	01	Trực quan các vật liệu cách điện, dẫn điện và dẫn từ	Các loại vật liệu dẫn điện, vật liệu cách điện, vật liệu dẫn từ, vật liệu bán dẫn thông dụng trên thị trường
11	Khí cụ điện	Bộ	03		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Nút nhấn	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối nút nhấn*	*$I_{đm} \leq 10A$*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Khóa điện	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối mạch điện*	*$U_{đm}$ = 220/380VAC*
	Nút dừng khẩn cấp	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối mạch điện*	*$I_{đm} \leq 10A$*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối công tắc tơ*	*U_{lv} = 220/380V;*
	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*	*I ≥ 10A;* *Dòng rò: ≥ 15mA*
12	Bộ thiết bị đo lường điện - điện tử	Bộ	03	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đo các đại lượng điện	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ đo vạn năng chỉ thị kim	*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
	Đồng hồ đo vạn năng chỉ thị số	*Chiếc*	*01*		
	Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Vôn kế DC	*Chiếc*	*01*		
	Vôn kế AC	*Chiếc*	*01*		
	Mê gôm mét	*Chiếc*	*01*		
	Cầu đo điện trở	*Chiếc*	*01*		
	Cosφ mét	*Chiếc*	*01*		
	Tần số kế	*Chiếc*	*01*		
	Oát mét	*Chiếc*	*01*		
	Teromét	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*01*		
13	Mô hình thực hành điện tử cơ bản	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao 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*		U_v = 220VAC; U_r ≥ 3VDC

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14	Bộ thực hành cảm biến		03	Sử dụng phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc và kết nối các cảm biến, đèn báo, động cơ	Loại thông dụng có trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cảm biến thu phát quang	*Bộ*	*01*		
	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*		
15	Bộ chân đế cấp nguồn cho bo mạch	Chiếc	03	Sử dụng cấp nguồn cho các bo mạch xử lý tín hiệu số, bo mạch hệ thống kỹ thuật số	Cấp nguồn điện áp +15 V/ -15 V và nguồn biến đổi +10V/-10V tới bo mạch, điều chỉnh dạng thô và tinh nguồn biến đổi +10 V
16	Bo mạch xử lý tín hiệu số	Chiếc	03	Sử dụng đào tạo về xử lý tín hiệu số	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
17	Bo mạch thí nghiệm hệ thống kỹ thuật số	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành lắp ráp mạch giải mã, dồn kênh, phân kênh, ROM, RAM, chuyển đổi ADC/DAC	Loại thông dụng trên thị trường
18	Bộ linh kiện điện tử	Bộ	03	Sử dụng thực hành lắp đặt các mạch điện tử cơ bản	Loại thông dụng có trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Linh kiện thụ động (R, L, C)	Bộ	01		
	Linh kiện tích cực (Diode, Transistor, diode zener)	Bộ	01		
	Linh kiện nhiều mặt ghép (Diac, thyristor, Triac, MOSFET, JFET)	Bộ	01		
	Linh kiện quang điện tử (led, led hồng ngoại, quang điện trở, Photodiode và photo transistor)	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
19	Test board	Chiếc	18	Sử dụng gắn các linh kiện điện tử	Loại thông dụng có trên thị trường
20	Máy hàn chì	Chiếc	3	Sử dụng hàn các linh kiện điện tử	Loại thông dụng có trên thị trường
21	Mô hình máy biến áp 1 pha	Chiếc	01	Dùng phân tích cấu tạo, nguyên lý hoạt động máy biến áp 1 pha	S ≥ 500VA
22	Mô hình máy biến áp 3 pha	Chiếc	01	Dùng phân tích cấu tạo, nguyên lý hoạt động máy biến áp 3 pha	S ≥ 500VA
23	Mô hình động cơ 1 pha	Bộ	01	Dùng phân tích cấu tạo, nguyên lý hoạt động cơ KĐB 1 pha khởi động bằng tụ	P ≥ 0,37kW; Cắt 1/4 stato
24	Mô hình động cơ 3 pha	Bộ	01	Dùng phân tích cấu tạo, nguyên lý hoạt động cơ KĐB 3 pha	P ≥ 0,37kW; cắt 1/4 stato
25	Mô hình máy phát điện	Bộ	01	Dùng phân tích tính thuận nghịch; cấu tạo, nguyên lý hoạt động	S ≥ 1KVA, cắt 1/4 stato
26	Máy hiện sóng	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Dải tần >= 20MHz, Hiển thị 2 kênh
27	Máy phát xung	Chiếc	01	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
28	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;
29	Vỏ tủ điện	Chiếc	03	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt vỏ tủ điện	Phủ sơn (tĩnh điện) Cao: ≥ 1500 mm Rộng: ≥ 700 mm Sâu: ≥ 500 mm D: ≥ (1 ÷ 2)mm
30	Hệ thống chống sét	Bộ	01	*Dùng để thực hành hệ thống chống sét*	
	Mỗi bộ gồm:				
	Kim thu sét	*Chiếc*	*01*		*Bán kính bảo vệ: ≥ 20m*
	Cọ tiếp địa	*Chiếc*	*01*		*Đường kính: ≥ 14mm*
	Hộp kiểm tra tiếp địa	*Chiếc*	*01*		*Rộng: ≥ 10 mm; Dài: ≥ 10mm*
	Cáp đồng tiếp địa	*mét*	*100*		*Tiết diện: ≥ 16mm^2*
	Thanh đồng tiếp địa	*Cuộn*	*01*		*Tiết diện: ≥ 25 x 3mm*
31	Hệ thống điện năng lượng mặt trời	Bộ	01	*Sử dụng thực hành lắp đặt hệ thống năng lượng mặt trời và thiết bị phụ trợ*	*Công suất tối đa 270 - 340w*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Pin năng lượng mặt trời	*Tấm*	*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 inverter hòa lưới DC-AC	*Chiếc*	*01*		
	Thiết bị giám sát qua internet	*Chiếc*	*01*		
	Thiết bị ngoại vi hệ thống, thi công phần điện	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống khung giàn giá đỡ tấm pin	*Bộ*	*01*		
	Tủ CB đóng, ngắt điện	*Bộ*	*01*		
32	Tủ đựng dụng cụ, tài liệu	Chiếc	02	Dùng để bảo quản dụng cụ, thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
33	Bộ dụng cụ tháo lắp (điện - điện tử)	*Bộ*	*03*	*Sử dụng lắp đặt nghề điện*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm ép cốt	*Bộ*	*01*		
	Bút thử điện	*Bộ*	*01*		
	Thước cuộn	*Bộ*	*01*		
	Thước thăng bằng	*Bộ*	*01*		
	Bộ kìm	*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 tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*		
	Bộ cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Bộ lục giác	*Bộ*	*01*		
34	Máy khoan cầm tay	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn, dạy thực hành lắp đặt	Có thông số kỹ thuật thông dụng
35	Máy cắt cầm tay	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn, dạy thực hành lắp đặt	Có thông số kỹ thuật thông dụng
36	Bộ tranh vẽ các loại động cơ	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình giảng dạy	Thể hiện dàn trải chi tiết các tổ đấu dây của các loại động cơ thông dụng

3.6. Phòng thực hành mạng máy 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	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và học tập cho người học	Phổ biến trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Tủ mạng	Chiếc	04	Sử dụng chứa máy chủ và thực hành lắp đặt tủ mạng	- Kích thước: ≥ (600 x 550 x 1000) mm - Kết cấu: Dạng đứng, có thể tháo rời - Phụ kiện: quạt hút gió; Ổ cắm nguồn 6 chấu đa năng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Máy chủ	Bộ	01	Sử dụng làm trực quan nội dung cài đặt và cấu hình dịch vụ trên máy chủ	- Loại 1U - Cài đặt được các dịch vụ cơ bản cho hệ thống mạng
5	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng người học rèn luyện kỹ năng thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows & Office)
6	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng chia sẻ máy in qua môi trường mạng LAN, in ấn các tài liệu liên quan đến mạng	Độ phân giải ≥ 600dpi. In được cỡ giấy A4, cấu hình phổ biến.
7	Bộ thu/phát wifi	Bộ	03	Sử dụng hỗ trợ giảng dạy và thực hành mạng không dây	Hỗ trợ 02 băng tần 2.4GHz và 5.0GHz.
8	Switch Layer 3	Chiếc	03	Sử dụng cấu hình định tuyến và chia VLAN	Switch layer 3 có 24 port
9	Thiết bị chuyển mạch (Switch)	Chiếc	03	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
10	KVM Switch	Chiếc	01	Sử dụng giới thiệu chuyển mạch tín hiệu của bàn phím, chuột và màn hình	Hỗ trợ giao diện USB, RJ-45

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	Hệ thống lưu trữ mạng	Bộ	03	Sử dụng người học thực hành kỹ năng quản lý lưu trữ	- Tối thiểu 02 khay đĩa - Hỗ trợ truy cập từ xa
12	Patch panel	Chiếc	04	Thực hành kết nối dây trong mạng LAN	Tối thiểu 24 cổng
13	Modem	Chiếc	03	Sử dụng trong việc kết nối internet	- Tối thiểu 4 cổng LAN - Hỗ trợ wifi với hai băng tần 2.4 GHz và 5.0 GHz
14	Card mạng không dây	Chiếc	19	Sử dụng thực hành kết nối mạng không dây	Thông số: ≥ 802.11g
15	Thiết bị tường lửa	Chiếc	01	Sử dụng thực hành kỹ năng bảo vệ hệ thống mạng	Tối thiểu 10 cổng GE RJ45
16	Bộ định tuyến (Router)	Chiếc	09	Sử dụng thực hành tìm đường đi tốt nhất trong mạng Internet	Gồm 2 cổng nối tiếp, 2 cổng đồ họa mở rộng, 1 cổng màn hình
17	Cáp serial	Bộ	09	Sử dụng kết nối thiết bị định tuyến	Tối thiểu loại V.35 Cable, DCE Female to Smart Serial, 10 Feed
18	Cáp kết nối cổng console	Sợi	09	Sử dụng để cấu hình cho switch hoặc router	Cổng kết nối RJ-45 to DB-9

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Bộ lưu điện	Bộ	01	Sử dụng đảm bảo tính sẵn sàng cho máy tính, tránh mất dữ liệu	Công suất: ≥1000VA
20	Card mạng (NIC)	Chiếc	19	Sử dụng truyền và nhận tín hiệu qua mạng	Loại Card chuẩn PCI, Tốc độ truyền ≥ 100Mb/s
21	Bộ chuyển tiếp Repeater	Bộ	09	Sử dụng để khuếch đại tín hiệu	Chuẩn dùng CAT5, CAT6 UTP Trở kháng: 80 - 120 ohm
24	Máy khoan bê tông	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn, dạy thực hành lắp đặt tủ mạng	Có thông số kỹ thuật thông dụng
25	Máy khoan cầm tay	Chiếc	03		Có thông số kỹ thuật thông dụng
26	Hệ điều hành máy trạm	Bộ	01	Sử dụng làm môi trường cài đặt các phần mềm ứng dụng trên máy trạm	- Phiên bản tương thích với cấu hình máy tính - Sử dụng cài đặt được cho 19 máy tính
27	Hệ điều hành máy chủ	Bộ	01	Sử dụng làm môi trường cài đặt và thực hành mạng máy tính trên máy chủ	- Phiên bản hệ điều hành phổ biến - Cài đặt được các dịch vụ thông thường trên hệ thống mạng
28	Bộ dụng cụ tháo lắp mạng máy tính	Bộ	03	Sử dụng để lắp đặt nghề mạng	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ gồm:				
	Thiết bị kiểm tra cáp mạng	*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 bấm cáp mạng	*Chiếc*	*01*		
	Tool nhấn mạng	*Chiếc*	*01*		
	Bộ kìm	*Bộ*	*01*		
	Bộ tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*		
	Bộ cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Bộ lục giác	*Bộ*	*01*		
29	Phần mềm ảo hóa	Bộ	01	Sử dụng tạo các máy ảo phục vụ thực hành kỹ năng quản trị mạng	- Phiên bản phổ biến - Sử dụng cài đặt được cho 19 máy tính
30	Phần mềm mô phỏng mạng máy tính	Bộ	1	Mô phỏng cấu trúc, hoạt động của mạng máy tính và test các đặc trưng của mạng	Thông dụng tại thời điểm mua sắm, phù hợp với yêu cầu đào tạo và cấu hình phần cứng. Cài đặt được cho 19 máy. (Cisco Packet Tracer, GNS3…)
31	Phần mềm tường lửa	Bộ	01	Sử dụng thực hành kỹ năng bảo vệ hệ thống mạng	- Phiên bản phổ biến - Sử dụng trên các hệ điều hành tương ứng - Sử dụng cài đặt được cho 19 máy tính
32	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Sử dụng quét virus, bảo an hệ thống	- Phiên bản phổ biến - Sử dụng cài đặt được cho 19 máy 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
33	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối các máy tính thành hệ thống mạng	Kết nối được ít nhất 19 máy vi tính với nhau

3.7. Phòng thực hành viễn thông

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	Bảng di động	Chiếc	1	Dùng để trợ giúp giảng dạy và học tập cho người học	Phổ biến trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng trình chiếu nội dung bài giảng và thực hành kỹ năng văn phòng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng người học rèn luyện kỹ năng thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows & Office)
4	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng hỗ trợ cho bài học định dạng và in ấn	Độ phân giải ≥ 600dpi. In được cỡ giấy A4, cấu hình phổ biến
5	Máy phân tích phổ 7GHz	Chiếc	03	Sử dụng phân tích tín hiệu phổ	Giải tần: 9kHz ~ 3GHz Độ phân giải: > 1 Hz Độ rộng dải động đầu vào: -130 ~ 20dBm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Máy hiện sóng 500MHz - 5Gsa/s	Chiếc	03	Sử dụng hiển thị đồ thị theo thời gian, xác định các loại tín hiệu, tính toán tần số giao động, biểu diễn tín hiệu, kiểm tra các tín hiệu làm méo, làm nhiễu	Băng thông: 500Mhz Tốc độ lấy mẫu: 5 GS/s Rise Time: 700ps
7	Máy phát tín hiệu RF 6GHz	Chiếc	03	Sử dụng cấp 1 tín hiệu bất kỳ phục vụ cho việc giảng dạy	Giải tần: 950 kHz đến 6GHz Độ phân giải tần số: 1 μHz Tốc độ chuyển mạch: < 8 ms
8	Máy phát xung	Chiếc	03	Sử dụng phát ra các dạng sóng chuẩn, dạng sóng tùy ý và tùy chọn giảm tín hiệu	Dải tần: 10MHz Tốc độ lấy mẫu: 200 MSa/s. Độ chính xác: 20ppm. Dải biên độ: 1m Vpp to 10 Vpp Độ phân giải: 0,1mV
9	Bộ thực hành về bộ thu phát sóng AM/FM	Bộ	03	Sử dụng thực hành thu phát sóng AM/FM	Tần số: 0.1 ~ 3MHz - Tần số RF: 870 ~ 920MHz - Điều chế AM/FM - Bộ trộn và bộ lọc 2,4GHz - Dải cơ sở + Dải tần: 0,1 ~ 3MHz, Step: 10kHz + Biên độ: ± 1,5Vpp, ± 0,75Vpp into 50 Ohm

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	Máy phân tích mạng véc tơ vi sóng cầm tay 9GHz	Chiếc	03	Sử dụng đo lường pha và biên độ dải tần số	Tần số lớn nhất: 9 GHz Dải động: 128 dB Công suất ra: 13 dBm Nhiễu hài: -60 dBc Nhiễu nền: -116 dBm Dòng phân tích mạng
11	Máy hàn cáp quang	Bộ	03	Sử dụng giảng dạy và thực hành kết nối hệ thống mạng	Loại thông dụng trên thị trường
12	Bộ thực hành mô phỏng cho máy đo sợi quang đơn lớp	Bộ	03	Sử dụng mô phỏng cho máy đo sợi quang đơn lớp	Loại thông dụng trên thị trường
13	Bộ mô phỏng đo kiểm tra mạng quang	Bộ	03	Sử dụng mô phỏng đo kiểm tra mạng quang	Loại thông dụng trên thị trường
14	Bộ mô phỏng truyền dẫn quang tốc độ cao	Bộ	03	Sử dụng để thực hành cấu hình dịch vụ FTTH	Loại thông dụng trên thị trường
15	Hộp kết nối hệ thống cáp theo phương ngang	Chiếc	09	Sử dụng lắp ráp cáp	Loai thông dụng trên thị trường
16	Hộp kết nối hệ thống cáp theo phương dọc	Chiếc	09	Sử dụng lắp ráp cáp	Loai 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
17	Bộ chuyển đổi quang điện	Bộ	09	Sử dụng thực hành chuyển đổi quang	Loại thông dụng trên thị trường 10/100 Mbps
18	Bộ chuyển đổi tín hiệu video sang quang	Bộ	09	Sử dụng thực hành chuyển đổi tín hiệu video trên sợi quang	Loại thông dụng trên thị trường 10/100 Mbps
19	Hệ thống Anten Single (*)	Bộ	01	Sử dụng để phát sóng 2G	Băng tần 900 Mhz đến 1800 Mhz
20	Giá đỡ anten (*)	Bộ	01	Sử dụng để đỡ và cố định anten	Loại thông dụng trên thị trường
21	Cáp feeder (*)	mét	100	Sử dụng để nối anten với cabin	Loại thông dụng trên thị trường
22	Cầu cáp (*)	Chiếc	01	Sử dụng để đi và cố định cáp	Loại thông dụng trên thị trường
23	Hệ thống cảnh báo (*)	Bộ	01	*Sử dụng để giám sát hoạt động trong trạm*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ gồm:				
	Cảnh báo mở cửa tủ	*Bộ*	*01*		
	Báo cháy/ Báo khói	*Bộ*	*01*		
	Cảnh báo điều hòa	*Bộ*	*01*		
	Cảnh báo hệ thống chống sét	*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
	Cảnh báo nhiệt độ < 0^0C >45^0C	*Bộ*	*01*		
	Cảnh báo cạn nguồn acquy	*Bộ*	*01*		
	Cảnh báo anten	*Bộ*	*01*		
	Cảnh báo hệ thống viba	*Bộ*	*01*		
	Cảnh báo mất đường truyền	*Bộ*	*01*		
	Cảnh báo đột nhập	*Bộ*	*01*		
24	Hệ thống tủ nguồn AC (*)	Bộ	01	Sử dụng để cấp điện lưới cho tất cả các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
25	Hệ thống tủ nguồn DC - Bộ phận lưu trữ năng lượng (acquy) (*)	Bộ	01	Sử dụng để chuyển điện áp 220v sang điện áp -48v để nuôi thiết bị truyền dẫn cho thiết bị nhà trạm	Cấp nguồn 48V đến 56V 2V300Ah - 500Ah
26	Tủ BTS (*)	Bộ	01	*- Sử dụng để thực hiện chức năng cung cấp các kết nối vô tuyến để giao tiếp với thiết bị người dùng.*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ gồm:				
	Thiết bị 2G	*Chiếc*	*01*		
	Thiết bị 3G	*Chiếc*	*01*		
	Thiết bị 4G	*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
				- Thực hiện kết nối vô tuyến vật lý giữa đầu cuối với nó	
27	Hệ thống truyền dẫn ODF (*)	Chiếc	01	Sử dụng để chuyển đổi tín hiệu quang điện	Loại thông dụng trên thị trường
28	Hệ thống máy nổ tự động (*)	Bộ	01	Sử dụng để cấp nguồn khi có sự cố	Loại thông dụng trên thị trường
29	Máy kiểm tra dây cáp (*)	Chiếc	01	Sử dụng để kiểm tra lỗi đứt, xoắn cáp	Thích hợp kiểm tra cho các loại cáp: nhiều lõi và 1 lõi Phạm vi đo: nhiều lõi: 3 KM/một lõi: 4KM Kiểu đầu ra: Liên tục/ Flash (tần số 2Hz) Cổng ra: 2,5mm phổ (đầu nối FC) Độ cao: dưới 2.000m
30	Máy đo xác định lỗi sợi cáp quang (*)	Chiếc	01	Sử dụng để đo xác định lỗi sợi quang	Bước sóng hoạt động: 1550nm/1310nm Kiểu sợi quang: 9/125um SM Sợi Công suất phát lớn nhất của laser: ≥ 60mW Hiển thị khoảng cách tối đa phản ánh: 60 km (≥ 1dB)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					Hiển thị khoảng cách tối đa không phản ánh: 20 km (≥ 0,5db)
31	Máy đo công suất quang (*)	Chiếc	01	Sử dụng để đo công suất quang	Cổng đo công suất: Ge/GeX Phạm vi đo: 10 - 60/26 - 50 Số bước sóng nhận dạng: 10 Độ chính xác: ± 5% ± 1 nW Hiển thị: dB/dBm/W
32	Máy phân tích trạm BTS cầm tay (*)	Chiếc	01	Sử dụng để phân tích trạm BTS	2G, 3G, 4G, 2Mhz ~ 4Ghz
33	Ampe kìm AC	Chiếc	01	Sử dụng để đo thông mạch, điện áp	ACA: 42.00A / 42,0A/ 1000A AC V: 4.200V - 600V
34	Bộ cắt lọc sét AC (*)	Bộ	01	Sử dụng để thực hành hệ thống cắt lọc sét	Loại thông dụng trên thị trường cắt sét từ 40kA - 300kA, lọc nhiễu EMI/RFI
	Mỗi bộ gồm:				
	Cắt sét sơ cấp	*Bộ*	*01*		
	Cắt sét thứ cấp	*Bộ*	*01*		
	Mạch lọc các tần số nhiễu điện từ	*Bộ*	*01*		
35	Bộ dụng cụ thực hành quang	Bộ	06	Sử dụng thi công mạng quang	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
	Mỗi bộ gồm:				
	Kìm tách vỏ quang	*Chiếc*	*01*		
	Đèn soi quang	*Chiếc*	*01*		
	Máy đo công suất quang	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt sợi quang	*Chiếc*	*01*		
	Lọ đựng cồn để vệ sinh sợi quang	*Chiếc*	*01*		
	Dao cắt sợi quang	*Chiếc*	*01*		
	Băng keo điện	*Cuộn*	*01*		
	Kéo	*Chiếc*	*01*		
	Khăn giấy vệ sinh	*Cuộn*	*01*		
	Dao rọc giấy	*Chiếc*	*01*		
	Nhíp	*Chiếc*	*01*		
	Khăn lau sợi quang	*Chiếc*	*01*		
	Bộ tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*		
	Kính bảo vệ	*Chiếc*	*01*		
	Bộ ống co nhiệt	*Chiếc*	*01*		
36	Bộ dụng cụ tháo lắp viễn thông	*Bộ*	*06*	*Sử dụng để lắp đặt nghề viễn thông*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ gồm:				
	Bút thử điện	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước cuộn	*Bộ*	*01*		
	Bộ kìm	*Bộ*	*01*		
	Bộ tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*		
	Bộ cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Bộ lục giác	*Bộ*	*01*		
37	Máy khoan bê tông	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn, dạy thực hành lắp đặt	Có thông số kỹ thuật thông dụng
38	Máy khoan cầm tay	Chiếc	03		Có thông số kỹ thuật thông dụng
39	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối các máy tính thành hệ thống mạng	Kết nối được ít nhất 19 máy vi tính với nhau

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

Phụ lục 19b

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ĐÀI TRẠM VIỄN THÔNG

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

Tên ngành, nghề: Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông

Mã ngành, nghề: 6520219

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2020

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

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

3.1. Phòng học Kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng học Máy vi tính

3.3. Phòng học Ngoại ngữ

3.4. Phòng thực hành Nguội cơ bản

3.5. Phòng thực hành Điện - Điện tử cơ bản

3.6. Phòng thực hành Mạng máy tính

3.7. Phòng thực hành Viễn thông

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông 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 Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông 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 Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông trình độ cao đẳng.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông 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 Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông 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 Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông trình độ cao đẳng, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng học Kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng học Máy vi tính

(3) Phòng học Ngoại ngữ

(4) Phòng thực hành Nguội cơ bản

(5) Phòng thực hành Điện - Điện tử cơ bản

(6) Phòng thực hành Mạng máy tính

(7) Phòng thực hành Viễn thông

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.

(2) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng sử dụng 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 sử dụng dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng được trang bị các thiết bị hiển thị

hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm và các loại học liệu để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(4) Phòng thực nguội cơ bản

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, 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 sinh viên.

(5) Phòng thực hành điện - điện tử cơ bản

Phòng thực hành điện - điện tử là phòng trang bị cho sinh viên kiến thức về đặc tính điện của các linh kiện, mạch điện và cách sử dụng các thiết bị đo lường cơ bản như: Volt kế, ampe kế, watt kế, máy phát sóng, dao động ký, VOM.... Các bài thí nghiệm giúp sinh viên có thể kiểm chứng lại các quy luật hay hiện tượng trong mạch điện DC và AC, mạch điện một pha, mạch ba pha, mạch cộng hưởng, mạch khuếch đại thuật toán, mạch quá độ và mạch có chứa các phần tử phi tuyến. 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 mạng máy tính

Phòng thực hành mạng máy tính là phòng sử dụng dạy và học các môn học, mô đun của ngành, nghề Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông liên quan tới mạng máy tính như: gửi và nhận dữ liệu qua mạng; cài đặt các phần mềm phục vụ quản trị mạng; thiết lập và cấu hình các dịch vụ trên mạng;… 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 viễn thông

Phòng thực hành viễn thông là phòng sử dụng dạy và học các môn học, mô đun của ngành, nghề Kỹ thuật lắp đặt đài trạm viễn thông liên quan tới kỹ năng viễn thông như: cài đặt, kiểm tra, lắp đặt và ứng dụng phần mềm; điều chế, mã hóa, ghép kênh, phân kênh… Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

Ghi chú:

(*): Thực tập tại doanh nghiệp

3. Danh mục thiết bị 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	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và học tập cho người học	Phổ biến trên thị trường
2	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows & Office)
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	06	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*		
4	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	06	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 CO2	*Bình*	*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
	Dụng cụ chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Thiết bị báo cháy	*Chiếc*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Chiếc*	*01*		
	Thùng phuy sắt	*Chiếc*	*03*		
5	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng hỗ trợ cho bài học định dạng và in ấn	Loại thông dụng trên thị trường Độ phân giải ≥ 600dpi
6	Scanner	Chiếc	01	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
7	Máy tính cầm tay	Chiếc	03	Sử dụng để tính toán số liệu	Loại thông dụng trên thị trường
7	Bản vẽ cơ khí	Bộ	06	Sử dụng để hướng dẫn đọc bản vẽ lắp và tách bản vẽ chi tiết	Tối thiểu khổ A3

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		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint); cài được cho 19 máy tính
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng; loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

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	Bàn điều khiển	Chiếc	1	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	1		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800 mm x 1800 mm
6	Máy vi tính	Bộ	19	Cài đặt, sử dụng các phần mềm.	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm; có khả năng đọc được đĩa quang học
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

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

3.4. Phòng thực hành nguội 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	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và học tập cho người học	Phổ biến trên thị trường
2	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng trình chiếu các Slide, các bản vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows & Office)
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Trình chiếu bài giảng và các hình ảnh trực quan	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm
4	Máy in	Bộ	01	Dùng để in bản vẽ, tài liệu học tập	Loại thông dụng trên thị trường
5	Máy mài hai đá	Chiếc	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	P ≥ 0,5KW
6	Giá hàn đa năng	Chiếc	03	Sử dụng cho các bài học thực hành hàn	Có ngăn kéo chứa và thoát sỉ hàn, giá kẹp chi tiết hàn

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	Cabin hàn	Bộ	03	Sử dụng cho các bài học thực hành hàn	Phù hợp với kích thước của bàn hàn đa năng. Kết nối với bộ xử lý khói hàn
8	Hệ thống hút khói hàn	Bộ	01	Sử dụng hút khí hàn sinh ra trong quá trình hàn	Có ống hút đến từng vị trí cabin, lưu lượng khí hút (1 ÷ 2) m^3/s
9	Bàn nguội	Chiếc	09	Sử dụng trong quá trình thực hành	Kích thước: ≥ (700 x 1200) mm
10	Ê tô song hành	Chiếc	18	Sử dụng gá chi tiết khi thực hành	Kích thước hàm ê tô: (150 ÷ 200)mm
11	Máy khoan bàn	Chiếc	02	Sử dụng khoan các chi tiết theo yêu cầu kỹ thuật	Đường kính mũi khoan ≤ 16mm
12	Bàn máp	Chiếc	01	Sử dụng kiểm tra mặt phẳng của Phôi Vật liệu	Kích thước ≥ (400 x 1000) mm
13	Máy hàn hồ quang	Chiếc	03	Sử dụng hàn các chi tiết	Phạm vi điều chỉnh dòng hàn: 20 ÷ 250 (A)
14	Tủ sấy que hàn	Chiếc	01	Sử dụng sấy que hàn	Thông dụng có sẵn trên thị trường
15	Thiết bị uốn cong	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình uốn chi tiết	U = 220V; P ≥ 0,5 KW
16	Tủ sắt	Chiếc	02	Sử dụng để chứa thiết bị, dụng cụ	Loại thông dụng trên thị trường
17	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	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
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng trong quá trình gia công một số chi tiết*	*Trọng lượng: ≥ 0,2 kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Đường kính đầu búa ≥ 40mm*
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*	*Loại cầm tay thực hiện trong quá trình gia công một số chi tiết*	*Dài: (250 ÷ 400) mm Rộng: (20 ÷ 25) mm*
	Bộ tuýp	*Bộ*	*01*	*Sử dụng tháo, lắp thiết bị*	*Các loại từ (8 ÷ 21)mm*
	Bộ cờ lê	*Bộ*	*01*		*Các loại từ (8 ÷ 21)mm*
	Bộ lục giác	*Bộ*	*01*		*Các loại từ (1,5 ÷ 10)mm*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng đo, vạch dấu*	*L ≥ 0.3 m*
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*	*Kiểm tra các kích thước cần độ chính xác cao*	*Khoảng đo 0- 150mm sai số 0,1mm*
	Panme	*Chiếc*	*01*		*Khoảng đo 0 - 25mm sai số 0,01mm*
	Ke góc	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để đo các góc*	*Góc ke: 90° ÷ 120°*
	Thước đo ren	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng đo các thông số cơ bản ren tiêu chuẩn thông dụng*	*Độ chính xác: 0,01mm; Đường kính ren ≤ 16mm*
18	Bộ dụng cụ cầm tay nghề nguội	Bộ	18		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bộ Đục	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng trong quá trình thực hành đục lượng dư và đột dấu Phôi vật liệu*	Loại thông dụng trên thị trường
	Bộ dũa	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để thực hiện các bài thực hành về dũa kim loại*	*Chiều dài: 200 - 400mm Răng kép*
19	Bộ dụng cụ lấy dấu	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Compa vạch dấu	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng vạch dấu chi tiết gia công*	*Độ mở: (10 ÷ 500) mm*
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng chấm dấu chi tiết gia công*	*Đảm bảo độ cứng*
	Mũi vạch	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng vạch dấu chi tiết gia công*	*Đảm bảo độ cứng*
20	Kìm kẹp phôi hàn	Chiếc	03	Sử dụng kẹp phôi hàn	Loại thông dụng trên thị trường
21	Mặt nạ hàn	Chiếc	19	Sử dụng cho công tác hàn các chi tiết	Loại thông dụng trên thị trường
22	Các bản vẽ mẫu	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình giảng dạy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam

3.5. Phòng thực hành điện - điện tử cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và học tập cho người học	Phổ biến trên thị trường
2	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows & Office)
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Trình chiếu bài giảng và các hình ảnh trực quan	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm
4	Máy in	Bộ	01	Dùng để in bản vẽ, tài liệu học tập	Loại thông dụng trên thị trường
5	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
6	Bộ thực hành điện 1 chiều	Bộ	03		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Nguồn điện 1 chiều	*Bộ*	*01*	*Dùng để cấp nguồn cho các thiết bị trong quá trình thực hành*	$U_v = 220VAC;$ $I_{đm} = 5A;$ $U_{ra} \leq 24VDC$
	Ampe kế DC	*Chiếc*	*01*	*Dùng để đo dòng điện trong quá trình thực hành*	$I \leq 5A$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Vôn kế DC	*Chiếc*	*01*	*Dùng để đo điện áp trong quá trình thực hành*	*U ≥ 30V*
	Mô đun tải	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành đấu nối tải gồm: điện trở, điện kháng, điện dung trong quá trình thực hành*	*Công suất: ≤ 100W*
7	Bộ thực hành điện xoay chiều	Bộ	03		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Nguồn điện xoay chiều	*Bộ*	*01*	*Dùng để cấp nguồn cho các thiết bị trong quá trình thực hành*	*U_V = 220VAC,* *U_{ra}= (90 ÷ 220)VAC*
	Ampe kế AC	*Chiếc*	*01*	*Dùng để đo dòng điện trong quá trình thực hành*	*$I_{đm} \leq 10A$*
	Vôn kế AC	*Chiếc*	*01*	*Dùng để đo điện áp trong quá trình thực hành*	*U ≥ 300V*
	Mô đun tải	*Bộ*	*01*	*Dùng để 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
8	Động cơ điện 1 pha	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành đấu nối, vận hành động cơ điện 1 pha	P ≥ 0,35 kW
9	Động cơ điện 3 pha	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành đấu nối, vận hành động cơ điện 3 pha	P ≥ 0,75 kW
10	Mẫu vật liệu điện	Bộ	01	Trực quan các vật liệu cách điện, dẫn điện và dẫn từ	Các loại vật liệu dẫn điện, vật liệu cách điện, vật liệu dẫn từ, vật liệu bán dẫn thông dụng trên thị trường
11	Khí cụ điện	Bộ	03		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Nút nhấn	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối nút nhấn*	$I_{đm} \leq 10A$
	Khóa điện	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối mạch điện*	$U_{đm} = 220/380VAC$
	Nút dừng khẩn cấp	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối mạch điện*	$I_{đm} \leq 10A$
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*02*	*Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối công tắc tơ*	$U_{lv} = 220/380V;$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	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*	*I ≥ 10A;* *Dòng rò: ≥ 15mA*
12	Bộ thiết bị đo lường điện - điện tử	Bộ	03	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đo các đại lượng điện	
	Mỗi bộ bao gồm				Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ đo vạn năng chỉ thị kim	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ đo vạn năng chỉ thị số	*Chiếc*	*01*		
	Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Vôn kế DC	*Chiếc*	*01*		
	Vôn kế AC	*Chiếc*	*01*		
	Mê gôm mét	*Chiếc*	*01*		
	Cầu đo điện trở	*Chiếc*	*01*		
	Cosφ mét	*Chiếc*	*01*		
	Tần số kế	*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
	Oát mét	*Chiếc*	*01*		
	Teromét	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*01*		
	Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*01*		
13	Mô hình thực hành điện tử cơ bản	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao 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*		U_v = 220VAC; U_r ≥ 3VDC
14	Bộ thực hành cảm biến	Bộ	03	Sử dụng phân tích cấu tạo, nguyên lý làm việc và kết nối các cảm biến, đèn báo, động cơ	Loại thông dụng có trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cảm biến thu phát quang	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến quang trở	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến từ	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến điện dung	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến khói	*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 áp suất	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến hồng ngoại	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến độ ẩm	*Bộ*	*01*		
	Đèn báo trạng thái	*Bộ*	*01*		
15	Bộ chân đế cấp nguồn cho bo mạch	Chiếc	03	Sử dụng cấp nguồn cho các bo mạch xử lý tín hiệu số, bo mạch hệ thống kỹ thuật số	Cấp nguồn điện áp +15 V/-15 V và nguồn biến đổi +10V/- 10V tới bo mạch, điều chỉnh dạng thô và tinh nguồn biến đổi +10 V
16	Bo mạch xử lý tín hiệu số	Chiếc	03	Sử dụng đào tạo về xử lý tín hiệu số	Loại thông dụng trên thị trường
17	Bo mạch thí nghiệm hệ thống kỹ thuật số	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành lắp ráp mạch giải mã, dồn kênh, phân kênh, ROM, RAM, chuyển đổi ADC/DAC	Loại thông dụng trên thị trường
18	Bộ linh kiện điện tử	Bộ	03	Sử dụng thực hành lắp đặt các mạch điện tử cơ bản	Loại thông dụng có trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Linh kiện thụ động (R, L, C)	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
	Linh kiện tích cực (Diode, Transistor, diode zener)	Bộ	01		
	Linh kiện nhiều mặt ghép (Diac, thyristor, Triac, MOSFET, JFET)	Bộ	01		
	Linh kiện quang điện tử (led, led hồng ngoại, quang điện trở, Photodiode và photo transistor)	Bộ	01		
19	Test board	Chiếc	18	Sử dụng gắn các linh kiện điện tử	Loại thông dụng có trên thị trường
20	Máy hàn chì	Chiếc	03	Sử dụng hàn các linh kiện điện tử	Loại thông dụng có trên thị trường
21	Mô hình máy biến áp 1 pha	Chiếc	01	Dùng phân tích cấu tạo, nguyên lý hoạt động máy biến áp 1 pha	S ≥ 500VA
22	Mô hình máy biến áp 3 pha	Chiếc	01	Dùng phân tích cấu tạo, nguyên lý hoạt động máy biến áp 3 pha	S ≥ 500VA

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
23	Mô hình động cơ 1 pha	Bộ	01	Dùng phân tích cấu tạo, nguyên lý hoạt động cơ KĐB 1 pha khởi động bằng tụ	P ≥ 0,37kW; Cắt 1/4 stato
24	Mô hình động cơ 3 pha	Bộ	01	Dùng phân tích cấu tạo, nguyên lý hoạt động cơ KĐB 3 pha	P ≥ 0,37kW; cắt 1/4 stato
25	Mô hình máy phát điện	Bộ	01	Dùng phân tích tính thuận nghịch; cấu tạo, nguyên lý hoạt động	S ≥ 1KVA, cắt 1/4 stato
26	Máy hiện sóng	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Dải tần >= 20MHz, Hiển thị 2 kênh
27	Máy phát xung	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Dải tần f = 0 ÷ 5MHz; 4 chức năng; P ≤ 25W
28	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
29	Vỏ tủ điện	Chiếc	03	Sử dụng để hướng dẫn lắp đặt vỏ tủ điện	Phủ sơn (tĩnh điện) Cao: ≥ 1500 mm Rộng: ≥ 700 mm Sâu: ≥ 500 mm D: ≥ (1 ÷ 2)mm
30	Hệ thống chống sét	Bộ	01	*Dùng để thực hành hệ thống chống sét*	
	Mỗi bộ gồm:				
	Kim thu sét	*Chiếc*	*01*		*Bán kính bảo vệ: ≥ 20m*
	Cọ tiếp địa	*Chiếc*	*01*		*Đường kính: ≥ 14mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Hộp kiểm tra tiếp địa	*Chiếc*	*01*		*Rộng: ≥ 10 mm;* *Dài: ≥ 10mm*
	Cáp đồng tiếp địa	*mét*	*100*		*Tiết diện: ≥ 16mm^2*
	Thanh đồng tiếp địa	*Cuộn*	*01*		*Tiết diện: ≥ 25 x 3mm*
31	Hệ thống điện năng lượng mặt trời	Bộ	01	*Sử dụng thực hành lắp đặt hệ thống năng lượng mặt trời và thiết bị phụ trợ*	*Công suất tối đa 270 - 340w*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Pin năng lượng mặt trời	*Tấm*	*01*		
	Bộ inverter hòa lưới DC-AC	*Chiếc*	*01*		
	Thiết bị giám sát qua internet	*Chiếc*	*01*		
	Thiết bị ngoại vi hệ thống, thi công phần điện	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống khung giàn giá đỡ tấm pin	*Bộ*	*01*		
	Tủ CB đóng, ngắt điện	*Bộ*	*01*		
32	Tủ đựng dụng cụ, tài liệu	Chiếc	02	Dùng để bảo quản dụng cụ, thiết bị	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
33	Bộ dụng cụ tháo lắp (điện - điện tử)	*Bộ*	*03*	*Sử dụng lắp đặt nghề điện*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm ép cốt	*Bộ*	*01*		
	Bút thử điện	*Bộ*	*01*		
	Thước cuộn	*Bộ*	*01*		
	Thước thăng bằng	*Bộ*	*01*		
	Bộ kìm	*Bộ*	*01*		
	Bộ tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*		
	Bộ cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Bộ lục giác	*Bộ*	*01*		
34	Máy khoan cầm tay	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn, dạy thực hành lắp đặt	Có thông số kỹ thuật thông dụng
35	Máy cắt cầm tay	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn, dạy thực hành lắp đặt	Có thông số kỹ thuật thông dụng
36	Bộ tranh vẽ các loại động cơ	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình giảng dạy	Thể hiện dàn trải chi tiết các tổ đấu dây của các loại động cơ thông dụng

3.6. Phòng thực hành mạng máy 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	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và học tập cho người học	Phổ biến 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
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Tủ mạng	Chiếc	04	Sử dụng chứa máy chủ và thực hành lắp đặt tủ mạng	- Kích thước: ≥ (600 x 550 x 1000) mm - Kết cấu: Dạng đứng, có thể tháo rời - Phụ kiện: quạt hút gió; Ổ cắm nguồn 6 chấu đa năng
4	Máy chủ	Bộ	01	Sử dụng làm trực quan nội dung cài đặt và cấu hình dịch vụ trên máy chủ	- Loại 1U - Cài đặt được các dịch vụ cơ bản cho hệ thống mạng
5	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng người học rèn luyện kỹ năng thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows & Office)
6	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng chia sẻ máy in qua môi trường mạng LAN, in ấn các tài liệu liên quan đến mạng	Độ phân giải ≥ 600dpi. In được cỡ giấy A4, cấu hình phổ biến
7	Bộ thu/phát wifi	Bộ	03	Sử dụng hỗ trợ giảng dạy và thực hành mạng không dây	Hỗ trợ 02 băng tần 2.4GHz và 5.0GHz

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	Switch Layer 3	Chiếc	03	Sử dụng cấu hình định tuyến và chia VLAN	Switch layer 3 có 24 port
9	Thiết bị chuyển mạch (Switch)	Chiếc	03	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
10	KVM Switch	Chiếc	01	Sử dụng giới thiệu chuyển mạch tín hiệu của bàn phím, chuột và màn hình	Hỗ trợ giao diện USB, RJ-45
11	Hệ thống lưu trữ mạng	Bộ	03	Sử dụng người học thực hành kỹ năng quản lý lưu trữ	- Tối thiểu 02 khay đĩa - Hỗ trợ truy cập từ xa
12	Patch panel	Chiếc	04	Thực hành kết nối dây trong mạng LAN	Tối thiểu 24 cổng
13	Modem	Chiếc	03	Sử dụng trong việc kết nối internet	- Tối thiểu 4 cổng LAN - Hỗ trợ wifi với hai băng tần 2.4 GHz và 5.0 GHz
14	Card mạng không dây	Chiếc	19	Sử dụng thực hành kết nối mạng không dây	Thông số: ≥ 802.11g
15	Thiết bị tường lửa	Chiếc	01	Sử dụng thực hành kỹ năng bảo vệ hệ thống mạng	Tối thiểu 10 cổng GE RJ45
16	Bộ định tuyến (Router)	Chiếc	09	Sử dụng thực hành tìm đường đi tốt nhất trong mạng Internet	Gồm 2 cổng nối tiếp, 2 cổng đồ họa mở rộng, 1 cổng màn hình

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Cáp serial	Bộ	09	Sử dụng kết nối thiết bị định tuyến	Tối thiểu loại V.35 Cable, DCE Female to Smart Serial, 10 Feed
18	Cáp kết nối cổng console	Sợi	09	Sử dụng để cấu hình cho switch hoặc router	Cổng kết nối RJ-45 to DB-9
19	Bộ lưu điện	Bộ	01	Sử dụng đảm bảo tính sẵn sàng cho máy tính, tránh mất dữ liệu	Công suất: ≥ 1000VA
20	Card mạng (NIC)	Chiếc	19	Sử dụng truyền và nhận tín hiệu qua mạng	Loại Card chuẩn PCI, Tốc độ truyền ≥ 100Mb/s
21	Bộ chuyển tiếp Repeater	Bộ	09	Sử dụng để khuếch đại tín hiệu	Chuẩn dùng CAT5, CAT6 UTP Trở kháng: 80 - 120 ohm
24	Máy khoan bê tông	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn, dạy thực hành lắp đặt tủ mạng	Có thông số kỹ thuật thông dụng
25	Máy khoan cầm tay	Chiếc	03		Có thông số kỹ thuật thông dụng
26	Hệ điều hành máy trạm	Bộ	01	Sử dụng làm môi trường cài đặt các phần mềm ứng dụng trên máy trạm	- Phiên bản tương thích với cấu hình máy tính - Sử dụng cài đặt được cho 19 máy tính
27	Hệ điều hành máy chủ	Bộ	01	Sử dụng làm môi trường cài đặt và thực hành mạng máy tính trên máy chủ	- Phiên bản hệ điều hành phổ biến - Cài đặt được các dịch vụ thông thường trên hệ thống mạng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
28	Bộ dụng cụ tháo lắp mạng máy tính	Bộ	03	Sử dụng để lắp đặt nghề mạng	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ gồm:				
	Thiết bị kiểm tra cáp mạng	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm cáp mạng	*Chiếc*	*01*		
	Tool nhấn mạng	*Chiếc*	*01*		
	Bộ kìm	*Bộ*	*01*		
	Bộ tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*		
	Bộ cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Bộ lục giác	*Bộ*	*01*		
29	Phần mềm ảo hóa	Bộ	01	Sử dụng tạo các máy ảo phục vụ thực hành kỹ năng quản trị mạng	- Phiên bản phổ biến - Sử dụng cài đặt được cho 19 máy tính
30	Phần mềm mô phỏng mạng máy tính	Bộ	1	Mô phỏng cấu trúc, hoạt động của mạng máy tính và test các đặc trưng của mạng	Thông dụng tại thời điểm mua sắm, phù hợp với yêu cầu đào tạo và cấu hình phần cứng. Cài đặt được cho 19 máy. (Cisco Packet Tracer, GNS3…)
31	Phần mềm tường lửa	Bộ	01	Sử dụng thực hành kỹ năng bảo vệ hệ thống mạng	- Phiên bản phổ biến - Sử dụng trên các hệ điều hành tương ứng - Sử dụng cài đặt được cho 19 máy 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
32	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Sử dụng quét virus, bảo an hệ thống	- Phiên bản phổ biến - Sử dụng cài đặt được cho 19 máy tính
33	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối các máy tính thành hệ thống mạng	Kết nối được ít nhất 19 máy vi tính với nhau

3.7. Phòng thực hành viễn thông

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	Bảng di động	Chiếc	1	Dùng để trợ giúp giảng dạy và học tập cho người học	Phổ biến trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng trình chiếu nội dung bài giảng và thực hành kỹ năng văn phòng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng người học rèn luyện kỹ năng thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows & Office)
4	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng hỗ trợ cho bài học định dạng và in ấn	Độ phân giải ≥ 600dpi. In được cỡ giấy A4, cấu hình phổ biến
5	Máy phân tích phổ 7GHz	Chiếc	03	Sử dụng phân tích tín hiệu phổ	Giải tần: 9kHz ~ 3GHz Độ phân giải: > 1 Hz Độ rộng dải động đầu vào: -130 ~ 20dBm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Máy hiện sóng 500MHz - 5Gsa/s	Chiếc	03	Sử dụng hiển thị đồ thị theo thời gian, xác định các loại tín hiệu, tính toán tần số giao động, biểu diễn tín hiệu, kiểm tra các tín hiệu làm méo, làm nhiễu	Băng thông: 500Mhz Tốc độ lấy mẫu: 5 GS/s Rise Time: 700ps
7	Máy phát tín hiệu RF 6GHz	Chiếc	03	Sử dụng cấp 1 tín hiệu bất kỳ phục vụ cho việc giảng dạy	Giải tần: 950 kHz đến 6GHz Độ phân giải tần số: 1 µHz Tốc độ chuyển mạch: < 8 ms
8	Máy phát xung	Chiếc	03	Sử dụng phát ra các dạng sóng chuẩn, dạng sóng tùy ý và tùy chọn giảm tín hiệu	Dải tần: 10MHz Tốc độ lấy mẫu: 200 MSa/s. Độ chính xác: 20ppm. Dải biên độ: 1m Vpp to 10 Vpp Độ phân giải: 0,1mV
9	Bộ thực hành về bộ thu phát sóng AM/FM	Bộ	03	Sử dụng thực hành thu phát sóng AM/FM	Tần số: 0.1 ~ 3MHz - Tần số RF: 870 ~ 920MHz - Điều chế AM/FM - Bộ trộn và bộ lọc 2,4GHz - Dải cơ sở + Dải tần: 0,1 ~ 3MHz, Step: 10kHz + Biên độ: ± 1,5Vpp, ± 0,75Vpp into 50 Ohm

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	Máy phân tích mạng véc tơ vi sóng cầm tay 9GHz	Chiếc	03	Sử dụng đo lường pha và biên độ dải tần số	Tần số lớn nhất: 9 GHz Dải động: 128 dB Công suất ra: 13 dBm Nhiễu hài: -60 dBc Nhiễu nền: -116 dBm Dòng phân tích mạng
11	Máy hàn cáp quang	Bộ	03	Sử dụng giảng dạy và thực hành kết nối hệ thống mạng	Loại thông dụng trên thị trường
12	Bộ thực hành mô phỏng cho máy đo sợi quang đơn lớp	Bộ	03	Sử dụng mô phỏng cho máy đo sợi quang đơn lớp	Loại thông dụng trên thị trường
13	Bộ mô phỏng đo kiểm tra mạng quang	Bộ	03	Sử dụng mô phỏng đo kiểm tra mạng quang	Loại thông dụng trên thị trường
14	Bộ mô phỏng truyền dẫn quang tốc độ cao	Bộ	03	Sử dụng để thực hành cấu hình dịch vụ FTTH	Loại thông dụng trên thị trường
15	Hộp kết nối hệ thống cáp theo phương ngang	Chiếc	09	Sử dụng lắp ráp cáp	Loại thông dụng trên thị trường
16	Hộp kết nối hệ thống cáp theo phương dọc	Chiếc	09	Sử dụng lắp ráp cáp	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
17	Bộ chuyển đổi quang điện	Bộ	09	Sử dụng thực hành chuyển đổi quang	Loại thông dụng trên thị trường 10/100 Mbps
18	Bộ chuyển đổi tín hiệu video sang quang	Bộ	09	Sử dụng thực hành chuyển đổi tín hiệu video trên sợi quang	Loại thông dụng trên thị trường 10/100 Mbps
19	Hệ thống Anten Single (*)	Bộ	01	Sử dụng để phát sóng 2G	Băng tần 900 Mhz đến 1800 Mhz
20	Giá đỡ anten (*)	Bộ	01	Sử dụng để đỡ và cố định anten	Loại thông dụng trên thị trường
21	Cáp feeder (*)	Mét	100	Sử dụng để nối anten với cabin	Loại thông dụng trên thị trường
22	Cầu cáp (*)	Chiếc	01	Sử dụng để đi và cố định cáp	Loại thông dụng trên thị trường
23	Hệ thống cảnh báo (*)	Bộ	01	*Sử dụng để giám sát hoạt động trong trạm*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ gồm:				
	Cảnh báo mở cửa tủ	*Bộ*	*01*		
	Báo cháy/ Báo khói	*Bộ*	*01*		
	Cảnh báo điều hòa	*Bộ*	*01*		
	Cảnh báo hệ thống chống sét	*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
	Cảnh báo nhiệt độ $<0^0C >45^0C$	*Bộ*	*01*		
	Cảnh báo cạn nguồn acquy	*Bộ*	*01*		
	Cảnh báo anten	*Bộ*	*01*		
	Cảnh báo hệ thống viba	*Bộ*	*01*		
	Cảnh báo mất đường truyền	*Bộ*	*01*		
	Cảnh báo đột nhập	*Bộ*	*01*		
24	Hệ thống tủ nguồn AC (*)	Bộ	01	Sử dụng để cấp điện lưới cho tất cả các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
25	Hệ thống tủ nguồn DC - Bộ phận lưu trữ năng lượng (acquy) (*)	Bộ	01	Sử dụng để chuyển điện áp 220v sang điện áp -48v để nuôi thiết bị truyền dẫn cho thiết bị nhà trạm	Cấp nguồn 48V đến 56V 2V300Ah - 500Ah
26	Tủ BTS (*)	Bộ	01	*- Sử dụng để thực hiện chức năng cung cấp các kết nối vô tuyến để giao tiếp với thiết bị người dùng.* *- Thực hiện kết nối vô tuyến vật lý giữa đầu cuối với nó*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ gồm:				
	Thiết bị 2G	*Chiếc*	*01*		
	Thiết bị 3G	*Chiếc*	*01*		
	Thiết bị 4G	*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
27	Hệ thống truyền dẫn ODF (*)	Chiếc	01	Sử dụng để chuyển đổi tín hiệu quang điện	Loại thông dụng trên thị trường
28	Hệ thống máy nổ tự động (*)	Bộ	01	Sử dụng để cấp nguồn khi có sự cố	Loại thông dụng trên thị trường
29	Máy kiểm tra dây cáp (*)	Chiếc	01	Sử dụng để kiểm tra lỗi đứt, xoắn cáp	Thích hợp kiểm tra cho các loại cáp: nhiều lõi và 1 lõi Phạm vi đo: nhiều lõi: 3 KM/một lõi: 4KM Kiểu đầu ra: Liên tục/ Flash (tần số 2Hz) Cổng ra: 2,5mm phổ (đầu nối FC) Độ cao: dưới 2.000m
30	Máy đo xác định lỗi sợi cáp quang (*)	Chiếc	01	Sử dụng để đo xác định lỗi sợi quang	Bước sóng hoạt động: 1550nm/1310nm Kiểu sợi quang: 9/125um SM Sợi Công suất phát lớn nhất của laser: ≥ 60mW Hiển thị khoảng cách tối đa phản ánh: 60 km (≥ 1dB) Hiển thị khoảng cách tối đa không phản ánh: 20 km (≥ 0,5db)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
31	Máy đo công suất quang (*)	Chiếc	01	Sử dụng để đo công suất quang	Cổng đo công suất: Ge/GeX Phạm vi đo: 10 - 60/26 - 50 Số bước sóng nhận dạng: 10 Độ chính xác: ± 5% ± 1 nW Hiển thị: dB/dBm/W Tự động nhận dạng bước sóng: có
32	Máy phân tích trạm BTS cầm tay (*)	Chiếc	01	Sử dụng để phân tích trạm BTS	2G, 3G, 4G, 2Mhz ~ 4Ghz
33	Ampe kìm AC	Chiếc	01	Sử dụng để đo thông mạch, điện áp	ACA: 42.00A/42,0A/ 1000A AC V: 4.200V - 600V
34	Bộ cắt lọc sét AC (*)	Bộ	01	Sử dụng để thực hành hệ thống cắt lọc sét	Loại thông dụng trên thị trường cắt sét từ 40kA - 300kA, lọc nhiễu EMI/RFI
	Mỗi bộ gồm:				
	Cắt sét sơ cấp	Bộ	*01*		
	Cắt sét thứ cấp	*Bộ*	*01*		
	Mạch lọc các tần số nhiễu điện từ	*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
35	Bộ dụng cụ thực hành quang	Bộ	06	Sử dụng thi công mạng quang	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ gồm:				
	Kìm tách vỏ quang	*Chiếc*	*01*		
	Đèn soi quang	*Chiếc*	*01*		
	Máy đo công suất quang	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt sợi quang	*Chiếc*	*01*		
	Lọ đựng cồn để vệ sinh sợi quang	*Chiếc*	*01*		
	Dao cắt sợi quang	*Chiếc*	*01*		
	Băng keo điện	*Cuộn*	*01*		
	Kéo	*Chiếc*	*01*		
	Khăn giấy vệ sinh	*Cuộn*	*01*		
	Dao rọc giấy	*Chiếc*	*01*		
	Nhíp	*Chiếc*	*01*		
	Khăn lau sợi quang	*Chiếc*	*01*		
	Bộ tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*		
	Kính bảo vệ	*Chiếc*	*01*		
	Bộ ống co nhiệt	*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
36	Bộ dụng cụ tháo lắp viễn thông	*Bộ*	*06*	*Sử dụng để lắp đặt nghề viễn thông*	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ gồm:				
	Bút thử điện	*Bộ*	*01*		
	Thước cuộn	*Bộ*	*01*		
	Bộ kìm	*Bộ*	*01*		
	Bộ tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*		
	Bộ cờ lê	*Bộ*	*01*		
	Bộ lục giác	*Bộ*	*01*		
37	Máy khoan bê tông	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn, dạy thực hành lắp đặt	Có thông số kỹ thuật thông dụng
38	Máy khoan cầm tay	Chiếc	03		Có thông số kỹ thuật thông dụng
39	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối các máy tính thành hệ thống mạng	Kết nối được ít nhất 19 máy vi tính với nhau

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

Phụ lục 20a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGÀNH, NGHỀ: QUẢN LÝ VẬN HÀNH, SỬA CHỮA ĐƯỜNG DÂY VÀ TRẠM BIẾN ÁP CÓ ĐIỆN ÁP TỪ 110 KV TRỞ XUỐNG

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

Tên ngành, nghề: Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110 kV trở xuống
Mã ngành, nghề: 5520257
Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2020

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

3.3. Phòng ngoại ngữ

3.4. Phòng gia công cơ khí

3.5. Phòng thực hành cơ bản điện - điện tử

3.6. Phòng thực tập vận hành lưới điện phân phối

3.7. Khu thực hành đường dây và trạm biến áp

3.8. Phòng thực tập sửa chữa lưới điện phân phối

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110kV trở xuống trình độ trung cấp là danh mục bao gồm các loại thiết bị đào tạo (học liệu, dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh) tối thiểu và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị đào tạo mà cơ sở giáo dục nghề nghiệp phải trang bị theo các phòng chức năng để tổ chức đào tạo ngành, nghề Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110kV trở xuống trình độ trung cấp.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110kV trở xuống trình độ trung cấp bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng: quy định về số lượng và tên các phòng dùng để tổ chức đào tạo ngành, nghề Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110kV trở xuống trình độ trung cấp.

b) Mô tả các phòng chức năng: chức năng, vai trò của các phòng trong hoạt động đào tạo ngành, nghề Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110kV trở xuống trình độ trung cấp và số lượng học sinh tối đa cho một lớp học tại phòng.

c) Tổng hợp các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng: được mô tả theo chủng loại và số lượng thiết bị, yêu cầu sư phạm và yêu cầu kỹ thuật cơ bản của từng thiết bị.

- Chủng loại và số lượng thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện nội dung đào tạo đáp ứng yêu cầu của chương trình đào tạo.

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả vai trò, vị trí của thiết bị trong hoạt động đào tạo.

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

Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110kV trở xuống trình độ

trung cấp không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh.

3. Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp căn cứ vào danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu này, các quy định của pháp luật có liên quan và điều kiện thực tế để lập kế hoạch đầu tư, mua sắm thiết bị, xây dựng phòng chức năng phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110kV trở xuống trình độ trung cấp.

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Quản lý vận hành, sửa chữa đường dây và trạm biến áp có điện áp từ 110 kV trở xuống trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

01. Phòng kỹ thuật cơ sở
02. Phòng thực hành máy vi tính
03. Phòng ngoại ngữ
04. Phòng gia công cơ khí
05. Phòng thực hành cơ bản điện - điện tử
06. Phòng thực tập vận hành lưới điện phân phối
07. Khu thực hành đường dây và trạm biến áp
08. Phòng thực tập sửa chữa lưới điện phân phối

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

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

2.2. Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính 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 10 học sinh.

2.3. 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 10 học sinh.

2.4. Phòng gia công cơ khí

Phòng gia công cơ khí là phòng dùng để dạy và học thực hành gia công cơ khí, những đặc điểm, tính năng kỹ thuật của một số thiết bị và công cụ, phương pháp sử dụng một số thiết bị và công cụ như: máy khoan, máy mài, máy hàn, máy cắt, máy phun sơn và các dụng cụ dũa, đục, cưa, các loại thước đo; Gia công hoàn thiện một sản phẩm cơ khí đơn giản phục vụ công tác bảo đưỡng, sửa chữa lắp đặt trạm, đường dây tải điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

2.5. Phòng thực hành cơ bản điện - điện tử

Phòng thực hành điện - điện tử là phòng dùng để dạy và học thực tập đọc các sơ đồ nguyên lý, sơ đồ đi dây và thực tập đấu dây các mạch điện tín hiệu, nhị thứ, đo lường và điều khiển, các mạch điện tử biến đổi nguồn. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

2.6. Phòng thực tập vận hành lưới điện phân phối

Phòng thực tập vận hành lưới điện phân phối đây là phòng dùng để dạy và học công tác giao nhận hồ sơ hiện trạng thiết bị lưới điện và quản lý vận hành các thiết bị

đóng cắt, máy biến áp, tủ bù, cáp ngầm, các thiết bị chống sét nối đất, mạch nhất thứ, nhị thứ, trạm biến áp đến 110kV, thiết bị phòng chống cháy nổ, các quy định thủ tục bàn giao ca, tình trạng thông số vận hành, hồ sơ thiết bị tài liệu trạm. Cập nhật các số liệu thực tế về tổn thất điện năng trên hệ thống điện, thông số điện áp, cân bằng công suất, phân tích lựa chọn sơ đồ kết lưới phù hợp, tính toán thông số nhờ phần mền chuyên dụng hỗ trợ. Lập các kế hoạch khôi phục lưới, huy động nguồn, kế hoạch kiểm tra, thí nghiệm, thử nghiệm thiết bị lưới điện, hành lang lưới điện. Ứng phó linh hoạt các tình huống bất thường của lưới điện, Điều độ hệ thống điện thuần thục đúng quy trình. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

2.7. Khu thực hành đường dây và trạm biến áp

Khu thực hành đường dây và trạm biến áp là khu dùng để dạy và học thực hành triển khai tổ chức thực hiện các biện pháp an toàn thi công móng cột, lắp dựng cột, rải kéo dây, các thiết bị phụ kiện đường dây và hệ thống tiếp đất, lắp đặt hệ thống cáp ngầm, lắp đặt trạm biến áp hạ thế, kết nối đường dây và trạm biến áp, thực hiện các nội dung trong phiếu công tác, lệnh công tác, phiếu thao tác. Kiểm tra, quan sát phát hiện được các bất thường của các thiết bị lưới điện. Quản lý sử dụng thành thạo các trang bị an toàn dụng cụ thi công, triển khai nghiệm thu vận hành và bàn giao các hạng mục công trình, xử lý các sự cố xảy thuần thục theo đúng quy trình, ứng dụng công nghệ thông tin trong trong công việc chuyên môn ngành nghề. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

2.8. Phòng thực tập sửa chữa lưới điện phân phối

Phòng thực tập sửa chữa lưới điện phân phối là phòng dùng để dạy và học bảo dưỡng sửa chữa các thiết bị đóng cắt, bảo vệ đường dây, xà sứ cách điện. Bảo dưỡng sửa chữa mạch nhất thứ, nhị thứ TBA < 110kV, hệ thống bù, đo lường, thông tin, hệ thống điện một chiều, và các thiết bị đóng cắt bảo vệ của trạm biến áp bảo dưỡng sửa chữa nhỏ máy biến áp lực, thực hiện công tác an toàn trong bảo dưỡng sửa chữa, công tác xử lý chất thải trong bảo dưỡng sửa chữa. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Mô hình các khối hình học	Bộ	01	Dùng để làm mô hình giới thiệu các khối hình học cơ bản, nhận biết các khối hình học	Được sơn màu các bề mặt để phân biệt các giao tuyến và mặt cắt
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Lập phương	*Chiếc*	*01*		
	Lăng trụ	*Chiếc*	*01*		
	Hình chóp	*Chiếc*	*01*		
	Hình chóp cụt	*Chiếc*	*01*		
	Hình trụ	*Chiếc*	*01*		
	Hình nón	*Chiếc*	*01*		
	Hình nón cụt	*Chiếc*	*01*		
	Hình cầu	*Chiếc*	*01*		
2	Mô hình một số liên kết cơ bản	Bộ	01	Dùng để làm mô hình giới thiệu các mối liên kết cơ bản, kết cấu, đặc điểm mối liên kết, bảo quản	Các chi tiết vật thật, kích thước phù hợp với dạy học
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Liên kết tựa	*Bộ*	*01*		
	Liên kết bản lề	*Bộ*	*01*		
	Liên kết gối	*Bộ*	*01*		
	Liên kết dây mềm	*Bộ*	*01*		
	Liên kết thanh	*Bộ*	*01*		
	Liên kết ngàm	*Bộ*	*01*		
3	Mối ghép cơ khí	Bộ	01	Dùng để giới thiệu các mối ghép cơ khí, kết cấu, đặc điểm mối ghép	Các chi tiết vật thật, kích thước phù hợp với dạy học
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ghép ren	*Chiếc*	*01*		
	Ghép then	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Ghép then hoa	*Chiếc*	*01*		
	Ghép bằng chốt	*Chiếc*	*01*		
	Ghép bằng đinh tán	*Chiếc*	*01*		
	Ghép hàn	*Chiếc*	*01*		
4	Bộ mẫu cách điện đường dây	Bộ	01	Dùng để làm mô hình nhận biết các loại sứ, kết cấu, các đặc điểm trong lắp đặt, bảo quản	Đủ tán sứ và ty sứ; Số lượng bát sứ: ≥ 3 Kèm theo các phụ kiện
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Sứ đứng	*Bộ*	*01*		
	Sứ chuỗi	*Bộ*	*01*		
	Chuỗi cách điện composit	*Bộ*	*01*		
5	Bộ mẫu dây dẫn và các mối nối dây	Bộ	01	Dùng để làm mô hình nhận biết dây dẫn điện, đặc điểm các mối nối dây	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dây nhôm A	Bộ	*01*		Tiết diện: ≥ 50 mm^2
	Dây nhôm AC	Bộ	*01*		Tiết diện: ≥ 120 mm^2
6	Rơle điều khiển và bảo vệ	Bộ	01	Dùng để làm mô hình nhận biết các loại rơ le, cấu tạo, nguyên lý, các đặc điểm trong lắp đặt bảo vệ, bảo quản	Đủ các chi tiết: Mạch từ, cuộn dây, tiếp điểm, chân đấu, nắp
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Rơle điện áp (tăng áp, giảm áp)	*Chiếc*	*02*		
	Rơle dòng điện	*Chiếc*	*01*		
	Rơle trung gian	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Rơle thời gian	*Chiếc*	*01*		
	Rơle tổng trở	*Chiếc*	*01*		
	Rơle tín hiệu	*Chiếc*	*01*		
	Rơle hơi	*Chiếc*	*01*		
	Rơle dòng dầu	*Chiếc*	*01*		
	Rơle nhiệt	*Chiếc*	*01*		
7	Dụng cụ đo lường điện	Bộ	01	Dùng để nhận biết, cấu tạo, nguyên lý, cách sử dụng, bảo quản các dụng cụ đo lường	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ampe mét DC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 5 A*
	Ampe mét AC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 100 A*
	Vôn mét DC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 500 V*
	Vôn mét AC	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 500 V*
	Oát mét một pha	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 1,5 kW*
	Oát mét 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 2 kW*
	Oát mét 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 2 kW*
	VAr mét 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Thang đo max: ≥ 1 kVArh*
	Công tơ cảm ứng 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Công tơ cảm ứng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ cảm ứng 3 pha 3 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ phản kháng 3 pha 2 phần tử	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ điện tử 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Công tơ điện tử 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 2,5*
	Tần số kế	*Chiếc*	*01*		*Dải đo: 0 ÷ 65 Hz*
	Cosφ mét một pha	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Cosφ mét ba pha	*Chiếc*	*01*		
8	Mô hình máy biến áp	Bộ	01	Dùng để làm mô hình giới thiệu nhận biết, cấu tạo, nguyên lý làm việc máy biến áp, các đặc điểm trong lắp đặt, vận hành, bảo quản	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy biến áp 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 3 kVA*
	Máy biến áp 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≥ 1,5 kVA*
	Máy biến áp tự ngẫu 1 pha	*Chiếc*	*01*		*- Công suất: ≥ 1,5 kVA* *- Điện áp thứ cấp: (110 ÷ 220) V*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
9	Máy biến áp đo lường	Bộ	01	Dùng để làm mô hình giới thiệu nhận biết, cấu tạo, nguyên lý làm việc máy biến áp đo lường, các đặc điểm trong lắp đặt, vận hành, bảo quản	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy biến điện áp 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Điện áp: ≥ 6 kV*
	Máy biến dòng điện	*Chiếc*	*03*		*Tỉ số: ≥ 50/5A*
10	Mô hình cột thu sét	Bộ	01	Dùng để làm mô hình giới thiệu, hướng dẫn nhận biết các bộ phận, nguyên lý bảo vệ, bảo quản	Đầy đủ thiết bị và phụ kiện
11	Mô hình chống sét van	Bộ	01	Dùng để làm mô hình giới thiệu hướng dẫn nhận biết các bộ phận, nguyên lý bảo vệ, bảo quản	Đầy đủ thiết bị và phụ kiện
12	Mô hình hào cáp	Bộ	01	Dùng để làm mô hình giới thiệu hướng dẫn nhận biết hình thức dải và treo cáp trong hào cáp	Đầy đủ thiết bị và phụ kiện
13	Mô hình máy biến áp phân phối	Bộ	01	Dùng để làm mô hình giới thiệu nhận biết, cấu tạo, nguyên lý làm việc, đặc điểm trong lắp đặt, vận hành, bảo quản	Điện áp: 10/0,23 kV

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
14	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
15	Máy chiếu (projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
16	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về trang bị bảo hộ lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Giày bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Găng tay	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Ủng	*Đôi*	*01*		
17	Dụng cụ an toàn điện	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng	- Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện - Điện áp cách điện ≥ 6 kV
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Găng tay cách điện	*Đôi*	*01*		
	Ủng cách điện	*Đôi*	*01*		
	Thảm cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Bộ*	*01*		
	Bút thử điện cao áp	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Tiếp địa di động hạ áp	*Bộ*	*01*		
	Tiếp địa di động cao áp	*Bộ*	*01*		
	Biển báo an toàn	*Bộ*	*01*		
18	Dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng và bảo quản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ kính	*Chiếc*	*01*		
	Dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo,...	*Bộ*	*01*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		
19	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng và bảo quản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình khí CO_2	*Chiếc*	*01*		
	Bình bột	*Chiếc*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Thang di động	*Chiếc*	*01*		
	Xẻng	*Chiếc*	*01*		
	Họng nước cứu hỏa	*Chiếc*	*01*		
20	Bàn vẽ kỹ thuật	Bộ	10	Sử dụng thực hành vẽ bản vẽ	Kích thước mặt bàn: ≥ khổ A_3. Mặt bàn điều chỉnh được độ nghiêng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
21	Dây đeo an toàn	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng khi làm việc trên cao	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị an toàn điện
22	Guốc trèo	Đôi	01	Dùng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng làm việc trên cao	Loại thông dụng trên thị trường
23	Dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	10	Sử dụng trong thiết kế bản vẽ	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước kẻ	*Chiếc*	*01*		
	Thước chữ T	*Chiếc*	*01*		
	Hộp compa	*Bộ*	*01*		
	Êke	*Chiếc*	*01*		
	Thước đo độ	*Chiếc*	*01*		
	Thước lỗ tròn	*Chiếc*	*01*		
	Thước lỗ Ellipse	*Chiếc*	*01*		
	Thước nối đường cong	*Chiếc*	*01*		
24	Các loại biển báo an toàn điện	Bộ	01	Dùng để thuyết minh, trực quan các loại biển báo	Đúng theo tiêu chuẩn EVN mới nhất

3.2. Phòng thực hành Máy vi tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	11	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng và cài đặt phần mềm ứng dụng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows)

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Bộ phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint); cài được cho 11 máy tính
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng; loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Phần mềm vẽ kỹ thuật	Bộ	01	Sử dụng để thực hành vẽ, thiết kế	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.3. Phòng ngoại ngữ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	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 thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
6	Máy vi tính	Bộ	11	Cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Tai nghe	Bộ	11	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy Scan (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại 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 thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Loa	Bộ	01	Dùng để phát âm thanh, bài học	Công suất ≥ 50W

3.4. Phòng gia công cơ khí

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy khoan bàn	Chiếc	02	Dùng để khoan, tạo lỗ có đường kính nhỏ, vật nhỏ	Đường kính lỗ khoan: ≤ 14 mm
2	Máy mài hai đá	Chiếc	02	Sử dụng để mài, sửa chi tiết gia công	Đường kính đá mài: ≤ 450 mm
3	Máy hàn điện	Chiếc	02	Dùng để hàn các chi tiết bằng kim loại	Dòng điện hàn: 50 A < 300 A
4	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Sử dụng để mài, sửa chi tiết gia công	Công suất ≤ 720 W Đường kính đá ≤ D100 mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
5	Máy cắt sắt mini	Chiếc	02	Dùng để cắt các chi tiết bằng kim loại	Loại thông dụng trên thị trường D ≤ 200 mm
6	Máy phun sơn	Bộ	02	Dùng để sơn bảo vệ các chi tiết, phụ kiện kim loại	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
7	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
8	Máy vi tính	Bộ	01		Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	02	Dùng trong quá trình gia công, tháo lắp các mối ghép cơ khí	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				*Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:*
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		*Độ mở: (6 ÷ 22) mm*
	Mỏ lết	*Bộ*	*01*		*Chiều dài: (250 ÷ 300) mm*
	Búa tạ	*Chiếc*	*01*		*Tải trọng ≥ 500*
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài lưỡi cưa: 250 mm ÷ 400 mm*
	Đe sắt	*Chiếc*	*01*		*Khối lượng: (50 ÷ 75) kg*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Kéo cắt tôn	*Chiếc*	*01*		*Cắt được tôn dày: ≥ 3mm*
	Đục bằng	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (120 ÷ 150) mm*
	Đục nhọn	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (120 ÷ 150) mm*
	Đột	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (200 ÷ 300)mm*
	Dũa tròn	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (200 ÷ 300)mm*
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (200 ÷ 300)mm*
	Dũa lòng mo	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: (200 ÷ 300)mm*
10	Dụng cụ đo, kiểm tra cơ khí	Bộ	02	Sử dụng để đo kiểm các chi tiết gia công cơ khí	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				*Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: 300 mm ÷ 500 mm*
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 1/50*
	Pan me	*Chiếc*	*01*		*Cấp chính xác: ≤ 1/50*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Thước rút	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài:* *≥ 3000 mm*
	Ê ke vuông	*Chiếc*	*01*		*Vật liệu bằng thép.* *Chiều dài: ≥ 200 mm*
	Com pa vanh	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Thước cuộn	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài:* *≥ 30.000 mm*
11	Dụng cụ gia công ren	Chiếc	02	Sử dụng để thực hành tạo ren lỗ và trục	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Tay quay - Bàn ren	*Bộ*	*01*		
	Tay quay - taro	*Bộ*	*01*		*Đường kính ren gia công ≤ M12*
12	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	02	Sử dụng để thực hành vạch dấu, chấm dấu, định vị các chi tiết	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				*Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:*
	Mũi vạch dấu	*Chiếc*	*02*		*Chiều dài:* *120 mm ÷ 150 mm*
	Mũi chấm dấu	*Chiếc*	*02*		*Chiều dài:* *120 mm ÷ 150 mm*
	Đài vạch	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Khối D	*Chiếc*	*01*		*Kích thước:* *≥ (100 x 100 x 120)mm*

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Khối V	*Chiếc*	*01*		*Kích thước:* *≥ (75 x 35 x 30) mm*
	Bàn máp	*Chiếc*	*01*		*Kích thước:* *≥ (400 x 400) mm*
13	Bàn nguội	*Bộ*	*01*	Dùng để kẹp giữ phôi khi gia công	Độ mở của ngàm: 40 mm ÷ 200 mm
	Mỗi bộ này bao gồm:				
	Bàn thực tập	*Chiếc*	*01*		
	Ê tô	*Chiếc*	*02*		
14	Bộ trang bị bảo hộ lao động	Bộ	10	Sử dụng trang bị bảo hộ lao động trong quá trình thực hành gia công cơ khí	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ này 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*		
	Mặt nạ hàn đội đầu	Chiếc	*01*		

(Xem tiếp Công báo số 359 + 360)

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