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 335 + 336)

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

Phụ lục 08b

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU

NGÀNH, NGHỀ CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA

(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: Công nghệ Kỹ thuật Điều khiển và tự động hóa

Mã ngành, nghề: 6510305

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2020

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng tin học ứng dụng

3.3. Phòng ngoại ngữ

3.4. Phòng Kỹ thuật điện

3.5. Phòng Điện tử ứng dụng

3.6. Phòng Phần tử và Hệ thống tự động công nghiệp

3.7. Phòng Điều khiển và Tự động hóa

3.8. Phòng Robot và Tự động hóa quá trình sản xuất

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ Kỹ thuật Điều khiển và tự động hóa 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 theo các phòng chức năng để tổ chức đào tạo ngành, nghề Công nghệ Kỹ thuật Điều khiển và tự động hóa trình độ cao đẳng.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ Kỹ thuật Điều khiển và tự động hóa trình độ cao đẳng bao gồm:

- Danh sách các phòng chức năng: quy định về số lượng và tên các phòng dùng để tổ chức đào tạo ngành, nghề Công nghệ Kỹ thuật Điều khiển và tự động hóa trình độ cao đẳng.

- Mô tả các phòng chức năng: chức năng, vai trò của các phòng trong hoạt động đào tạo ngành, nghề Công nghệ Kỹ thuật Điều khiển và tự động hóa trình độ cao đẳng và số lượng sinh viên tối đa cho một lớp học tại phòng.

- 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 Công nghệ Kỹ thuật Điều khiển và tự động hóa 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, xây dựng phòng chức năng phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Công nghệ Kỹ thuật Điều khiển và tự động hóa trình độ cao đẳng.

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 Công nghệ Kỹ thuật Điều khiển và tự động hóa trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng tin học ứng dụng

(3) Phòng ngoại ngữ

(4) Phòng Kỹ thuật điện

(5) Phòng Điện tử ứng dụng

(6) Phòng Phần tử và Hệ thống tự động công nghiệp

(7) Phòng hệ thống Điều khiển và Tự động hóa

(8) Phòng Robot và Tự động hóa quá trình sản xuất

2. Mô tả các phòng chức năng:

2.1. Phòng Kỹ thuật sơ sở:

Phòng kỹ thuật cơ sở dùng để thực hiện giảng dạy nội dung lý thuyết: Chính trị và pháp luật cơ bản; các kiến thức về sơ cứu cơ bản; An toàn lao động và phòng chống cháy nổ, vệ sinh công nghiệp, Vật liệu kỹ thuật điện; phần lý thuyết của các mô đun chuyên môn về trữ tài liệu thông tin, giao tiếp, tư vấn phát triển mối quan hệ khách hàng và tài chính; lập kế hoạch và quản lý kế hoạch bảo dưỡng thiết bị và kỹ năng mềm như viết, thuyết trình, thảo luận đàm phán trong lĩnh vực nghề Điều khiển và Tự động hóa. Phòng kỹ thuật cơ sở có thể được sử dụng cho đào tạo trình độ cao đẳng các nghề khác thuộc ngành điện. Phòng kỹ thuật cơ sở được trang bị các thiết bị phục vụ giảng dạy và học tập như: máy tính, máy chiếu, máy in và các mô hình, dụng cụ để hỗ trợ trong quá trình giảng dạy và học tập các nội dung lý thuyết tối thiểu để cho một lớp học 35 sinh viên. Phòng kỹ thuật cơ sở cần đảm bảo các điều kiện an toàn điện, an toàn phòng chống cháy nổ theo quy định.

2.2. Phòng Tin học ứng dụng:

Phòng tin học ứng dụng là phòng dùng để đào tạo các nội dung về tin học căn bản, kiến thức về cấu trúc phần cứng máy vi tính và mạng truyền thông thông

dụng; Phương pháp cài đặt/gỡ bỏ và lập trình một số phần mềm cơ bản và ứng dụng; Kỹ năng sử dụng Internet tìm kiếm thông tin, phục vụ công việc; Kỹ năng vẽ kỹ thuật cơ khí, vẽ kỹ thuật điện/điện tử, cơ kỹ thuật. Phòng tin học ứng dụng có thể được sử dụng cho đào tạo trình độ cao đẳng các nghề khác thuộc ngành điện. Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên.

2.3. Phòng Ngoại ngữ:

Phòng Ngoại ngữ dùng để đào tạo các nội dung về ngoại ngữ như: tiếng Anh cơ bản, tiếng Anh chuyên ngành. Giảng dạy hệ thống từ vựng tên thiết bị, máy móc, nguyên tắc an toàn, các tài liệu, các bản vẽ, bản thiết kế ngành Điều khiển và tự động hóa bằng tiếng Anh. Kỹ năng: nghe, đọc hiểu một số ký hiệu, tài liệu tiếng Anh chuyên ngành, sử dụng Internet tìm kiếm thông tin, tài liệu phục vụ công việc. Phòng Ngoại ngữ có thể được sử dụng cho đào tạo trình độ cao đẳng các nghề khác thuộc ngành điện. Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho một lớp học 18 sinh viên.

2.4. Phòng Kỹ thuật điện

Phòng Kỹ thuật điện có chức năng đào tạo các nội dung về các mạch điện, máy điện và thiết bị điện; đào tạo kỹ năng chuẩn đoán lỗi và xử lý các sự cố thường gặp của các mạch điện, thiết bị điện và máy điện; Kỹ năng và phương pháp làm việc theo nhóm. Phòng Kỹ thuật điện có thể được sử dụng cho đào tạo trình độ cao đẳng các nghề khác thuộc ngành điện. Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên.

2.5. Phòng Điện tử ứng dụng

Phòng Điện tử ứng dụng có chức năng đào tạo các nội dung về các mạch điện điện tử cơ bản; điện tử công suất vi điều khiển, mạch logic cơ bản, thiết bị đo lường; đào tạo kỹ năng chuẩn đoán lỗi và xử lý các sự cố thường gặp của các mạch điện tử và các phần tử điện tử, logic cơ bản; Kỹ năng và phương pháp làm việc theo nhóm. Phòng Điện tử ứng dụng có thể được sử dụng cho đào tạo trình độ cao đẳng các nghề khác thuộc ngành điện. Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên.

2.6. Phòng Phần tử và hệ thống tự động công nghiệp

Phòng Phần tử và hệ thống tự động công nghiệp có chức năng đào tạo các nội dung về phần tử tự động và các loại cảm biến; các thiết bị và mạch tự động điều khiển truyền động điện, các hệ truyền động điện, trang bị điện các máy trong các

dây chuyền sản xuất tự động trong công nghiệp; các phương pháp lập trình ứng dụng PLC trong các thiết bị công nghiệp, Kỹ năng sử dụng các phần mềm mô phỏng cho đánh giá chất lượng sản phẩm; kiến thức về đánh giá tính kinh tế - kỹ thuật và sự tương thích giữa công nghệ mới và công nghệ hiện có; Dụng cụ thiết bị sửa chữa thiết bị và hệ thống; quy trình kiểm tra, bảo dưỡng, hiệu chỉnh, sửa chữa, nâng cấp và bàn giao các thiết bị và hệ thống điều khiển tự động; phương pháp kiểm tra, đánh giá tình trạng thiết bị, các nguyên nhân và giải pháp khắc phục các lỗi thường gặp. Phòng Phần tử và hệ thống tự động công nghiệp có thể được sử dụng cho đào tạo trình độ cao đẳng các nghề khác thuộc ngành điện. Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên.

2.7. Phòng hệ thống Điều khiển và Tự động hóa:

Phòng chức năng hệ thống Điều khiển và Tự động hóa đào tạo về nội dung sau: Thiết bị của hệ thống điều khiển và Tự động hóa, Hệ thống điều khiển khí nén, điều khiển thủy lực, Cấu trúc hệ thống điều khiển và tự động hóa; Kết nối đối tượng điều khiển với với cảm biến và bộ điều khiển qua mạng truyền thông công nghiệp; phương pháp phân tích, lập cấu hình, thiết kế lắp đặt hệ thống điều khiển và tự động hóa; phương pháp vận hành, thiết kế hệ thống điều khiển tự động cơ bản và hệ thống điều khiển thông minh; Kỹ năng cài đặt các phần mềm mô phỏng và điều khiển hệ thống điều khiển và tự động hóa; kỹ năng sử dụng các phần mềm mô phỏng vận hành hệ thống và quan sát trạng thái làm việc, đánh giá tình trạng và xử lý các lỗi của hệ thống điều khiển và tự động hóa. Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên.

***2.8. Phòng Robot và Tự động hóa quá trình sản xuất*:**

Phòng chức năng Robot và Tự động hóa quá trình sản xuất đào tạo các nội dung về cấu tạo robot và các khâu hệ thống điều khiển robot; vận hành robot công nghiệp; cấu tạo và nguyên lý hoạt động các thiết bị hệ thống tự động hóa quá trình sản xuất, vận hành dây chuyền sản xuất linh hoạt; Kỹ năng cài đặt các phần mềm mô phỏng và điều khiển robot và hệ thống tự động hóa quá trình sản xuất; kỹ năng sử dụng các phần mềm mô phỏng vận hành và quan sát trạng thái làm việc của robot và hệ thống tự động hóa quá trình sản xuất. Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên.

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	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng cho giảng dạy các môn học lý thuyết cơ sở	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumens; Màn chiếu có kích thước ≥ 1800mm x 1800mm
3	Mô hình thực hành lắp đặt hệ thống an toàn điện	Bộ	03	Là dụng cụ trực quan cho giảng dạy lý thuyết an toàn điện gồm: kiểm tra an toàn điện các thiết bị đóng cắt, lắp đặt hệ thống bảo vệ an toàn điện cho các thiết bị điện, hệ thống nối đất bảo vệ, nối trung tính bảo vệ	Mô hình hệ thống lắp đặt hệ thống an toàn điện được thiết kế theo mô-đun với các trang thiết bị điện dàn trải của hệ thống an toàn điện. Mỗi bàn thực hành dùng cho 6 sinh viên. Thực hiện được các yêu cầu đào tạo lý thuyết về kỹ thuật an toàn điện
4	Dụng cụ cứu thương *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	01	*Là dụng cụ trực quan, cho người học trong học lý thuyết sơ cứu nạn nhân tai nạn điện, và các tai nạn thường gặp trong quá trình lao động*	*Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế*
	Tủ cứu thương	*Chiếc*	*01*		
	Panh	*Chiếc*	*01*		
	Kéo	*Chiếc*	*01*		
	Bông băng, gạc, cồn sát trùng	*Bộ*	*01*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
5	Trang phục bảo hộ lao động *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	06	*Là trang phục trực quan, cho người học trong học lý thuyết cách sử dụng thành thạo các thiết bị an toàn và bảo hộ lao động*	*Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động. Mỗi bộ cho một sinh viên*
	Ủng cao su	*Đôi*	*01*		
	Găng tay cao su	*Đôi*	*01*		
	Thảm cao su	*Chiếc*	*01*		
	Ghế cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Sào cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Dây an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Quần, áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Kính bảo hộ, khẩu trang, găng tay bảo hộ	*Bộ*	*01*		
6	Bộ mẫu vật liệu kỹ thuật điện *Mỗi bộ bao gồm:*	*Bộ*	*01*	*Là dụng cụ trực quan dùng cho quan sát trong đào tạo lý thuyết về cấu tạo, các đặc tính của các loại vật liệu kỹ thuật điện thông dụng*	*Các mẫu vật liệu được gắn trên makét*
	Mô đun mẫu vật liệu cách điện	*Bộ*	*01*		
	Mô đun mẫu vật liệu dẫn điện	*Bộ*	*01*		
	Mô đun mẫu các dây điện, dây cáp	*Bộ*	*01*		
	Mô đun mẫu vật liệu dẫn từ	*Bộ*	*01*		
7	Tủ đựng dụng cụ thiết bị	Chiếc	01		Dạng tiêu chuẩn phù hợp đựng các dụng cụ thực hành ở phòng thực hành

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
8	Quy định an toàn lao động và phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Là tài liệu bổ trợ cho đào tạo lý thuyết về các kiến thức kỹ thuật cơ sở	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản

3.2. Phòng Tin học ứng dụng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Thiết bị mạng truyền thông cơ bản *Gồm:*	Bộ	06	*Thiết bị được sử dụng cho quan sát về cấu tạo và thực hành kết nối mạng truyền thông cơ bản phục vụ cho đào tạo tin học cơ bản thông tin đạt mục tiêu đào tạo năng lực áp dụng kiến thức tin học căn bản và truyền thông*	*Mỗi bộ cung cấp cho một nhóm 3 máy tính*
	Modem + bộ phát Wifi	*Bộ*	*01*		*Tốc độ tối thiểu 300 Mbps; băng tần 2.4 GHz; 9dBi*
	Switch dùng chia mạng	*Bộ*	*01*		*Loại 4 cổng, tốc độ tối thiểu 100Mbps*
	Card mạng có dây	*Bộ*	*03*		*Tốc độ 10/100Mbps; giao tiếp: PCI*
	Card mạng không dây	*Bộ*	*03*		*Tốc độ 150 Mbps, chuẩn 802.11n/g/b; băng tần: 2.4 GHz*
	Dây mạng	*Thùng*	*01*		*Cat5e*
2	Máy vi tính	Bộ	19	Là thiết bị phục vụ cho thực hành lập trình, sử dụng thành thạo các phần mềm tin học văn phòng; phần mềm ứng dụng và trình chiếu bài giảng của giảng viên	Loại thông dụng trên thị trường, có cấu hình phù hợp với các phần mềm lập trình cỡ nhỏ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy của giảng viên	Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumens; Màn chiếu có kích thước ≥ 1800mm x 1800mm
4	Phần mềm vẽ điện - điện tử	Bộ	01	Phần mềm được sử dụng cho thực hành cài đặt, vẽ, thiết kế các mạch điện - điện tử, phục vụ cho nghề nghiệp	Phiên bản hiện có ở thị trường phù hợp với yêu cầu đào tạo. Có bản quyền cài đặt cho đủ các máy tính trong phòng thực hành
5	Phần mềm autocad	Bộ	01	Phần mềm được sử dụng cho thực hành cài đặt, vẽ, thiết kế các mạch điện và cản vẽ cơ khí phục vụ cho nghề nghiệp	Phiên bản hiện có ở thị trường phù hợp với yêu cầu đào tạo. Có bản quyền cài đặt cho đủ các máy tính trong phòng thực hành
6	Phần mềm Window, Microsoft office	Bộ	01	Phần mềm được sử dụng cho thực hành hành cài đặt, tin học văn phòng căn bản, phục vụ cho nghề nghiệp	Phiên bản hiện có ở thị trường phù hợp với yêu cầu đào tạo. Phần mềm có bản quyền, cài đặt cho toàn bộ máy tính trong phòng thực hành
7	Phần mềm lập trình cấu trúc	Bộ	01	Phần mềm được sử dụng trong giảng dạy thực hành lập trình các chương trình ứng dụng của nghề	Phần mềm có bản quyền, cài đặt cho 7 bộ máy tính
8	Phần mềm lập trình hướng đối tượng	Bộ	01	Phần mềm được sử dụng trong giảng dạy thực hành các phương pháp lập trình các chương trình ứng dụng của nghề	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
9	Phần mềm xây dựng cơ sở dữ liệu	Bộ	01	Phần mềm được sử dụng trong giảng dạy thực hành các phương pháp lập trình chương trình ứng dụng của nghề	

3.3. Phòng ngoại ngữ

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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản
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 Kỹ thuật điện

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Bàn thực hành đa năng	Chiếc	06	Được sử dụng là nguồn cấp cho các thiết bị, mạch điện cơ bản trong các mô đun giảng dạy thực hành kỹ thuật điện và các thiết bị điện cơ bản	Bàn có thiết bị đóng cắt cấp nguồn điện: + Nguồn điện 3 380/220V; công suất 3 kW + Nguồn điện xoay chiều điều chỉnh 0 - 220 V; 1 kW + Nguồn điện một chiều ±12, ±15V, ± 24V 1A, + Nguồn một chiều điều chỉnh 0 - 220V - Công suất 1 kW.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
					Kích thước: ≥ (1500 x 900 x 750) mm Các thiết bị được lắp trên giá đỡ có thể di chuyển vị trí được
2	Thiết bị đo lường điện cầm tay *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	06	Thiết bị được sử dụng cho rèn luyện kỹ năng sử dụng và thực hành đo lường các thông số cần thiết của mạch điện các thiết bị điện	
	Am pe kìm	*Chiếc*	*01*		Dải đo tối đa 10A.
	Mê gôm mét	*Chiếc*	*01*		U ≥ 500 V
	Tốc độ kế	*Chiếc*	*01*		n_{max} = 5000 vg/ph
	Đồng hồ vạn năng số	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng có trên thị trường
3	Mô đun tải một pha, ba pha điện trở - điện cảm - điện dung	Bộ	06	Được sử dụng là phụ tải trong các mô đun thực hành đào tạo năng lực áp dụng kiến thức kỹ thuật điện	Công suất: ≤ 1000W, điện áp phù hợp với nguồn điện và điều kiện thực hành
4	Bộ thí nghiệm máy biến áp 1 pha	Bộ	03	Thiết bị được sử dụng cho đào tạo kỹ năng thực hành về đặc tính và các chế độ làm việc của máy biến áp 1 pha	Thiết bị được lắp đặt trên giá đỡ tiêu chuẩn phù hợp. Công suất thiết bị S ≥ 500VA; Điện áp nguồn cấp 220V hoặc phù hợp với nguồn điện của cơ sở đào tạo; Điện áp thứ cấp phù hợp với điều kiện thực hành của cơ sở đào tạo

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
5	Bộ thí nghiệm máy biến áp 3 pha	Bộ	03	Thiết bị được sử dụng cho đào tạo kỹ năng thực hành về đặc tính và các chế độ làm việc của máy biến áp 3 pha.	Thiết bị được lắp đặt trên giá đỡ tiêu chuẩn phù hợp. Công suất thiết bị S ≥ 500VA; Điện áp nguồn cấp 380/220V hoặc phù hợp với nguồn điện của cơ sở đào tạo; Điện áp thứ cấp phù hợp với điều kiện thực hành của cơ sở đào tạo
6	Bộ thí nghiệm động cơ 1 pha	Bộ	03	Thiết bị được sử dụng cho đào tạo thực hành về nguyên lý hoạt động, đặc tính và các chế độ làm việc của động cơ một pha	Thiết bị được lắp đặt trên giá đỡ tiêu chuẩn phù hợp. Công suất thiết bị S ≥ 0,75 kW; Điện áp 220V hoặc phù hợp với nguồn điện của cơ sở đào tạo
7	Bộ thí nghiệm động cơ 3 pha.	Bộ	03	Thiết bị được sử dụng cho đào tạo thực hành về nguyên lý hoạt động, đặc tính và các chế độ làm việc của động cơ ba pha.	Thiết bị được lắp đặt trên giá đỡ tiêu chuẩn phù hợp. Công suất thiết bị S ≥ 0,75 kW; Điện áp 380/220V. hoặc phù hợp với nguồn điện của cơ sở đào tạo
8	Bộ thí nghiệm máy phát điện xoay chiều 1 pha	Bộ	03	Thiết bị được sử dụng cho đào tạo thực hành về	Thiết bị được lắp đặt trên giá đỡ tiêu chuẩn phù hợp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				nguyên lý hoạt động, đặc tính và các chế độ làm việc của máy phát điện xoay chiều một pha.	Công suất thiết bị S ≥ 0,75 kW; Điện áp 220V
9	Bộ thí nghiệm máy phát điện xoay chiều 3 pha	Bộ	03	Thiết bị được sử dụng cho đào tạo thực hành về nguyên lý hoạt động, đặc tính và các chế độ làm việc của máy phát điện xoay chiều ba pha.	Thiết bị được lắp đặt trên giá đỡ tiêu chuẩn phù hợp. Công suất động cơ kéo ≥ 1,5kW Công suất máy phát P ≥ 2,2kW Điện áp 380/220V
10	Máy vi tính	Bộ	07	Là thiết bị phục vụ cho người học sử dụng máy tính để thực hành các mạch điện cơ bản, máy điện và các thiết bị điện cơ bản và trình chiếu bài giảng của giảng viên	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm. Được đặt đồng bộ trên các giá hoặc bàn của các mô đun thực hành.
11	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Phục vụ cho giảng viên khi trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumens; Màn chiếu có kích thước ≥1800mm x 1800mm
12	Dụng cụ cầm tay nghề điện *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	06	Sử dụng cho rèn luyện kỹ năng thực hành lắp đặt các mạch điện, máy điện và các thiết bị điện.	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
13	Dụng cụ cơ khí cầm tay *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	01	Sử dụng cho giảng viên hoặc người học được giao nhiệm vụ sửa chữa, hiệu chỉnh các mạch điện, máy điện trong quá trình đào tạo	
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		Khối lượng: 0,2 kg ÷ 0,5 kg
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		
	Dũa	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Cưa tay (cưa sắt)	*Chiếc*	*01*		
	Khẩu	*Chiếc*	*01*		
	Vam 3 chấu	*Chiếc*	*01*		
	Dùi đồng	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		
	Hộp dụng cụ	*Chiếc*	*01*		Dạng nhiều ngăn xếp
14	Bàn thực hành	Chiếc	07	Phục vụ quá trình học tập của 6 nhóm sinh viên và giảng dạy của 1 giáo viên	Bàn thực hành được thiết kế theo tiêu chuẩn phù hợp bố trí thiết bị: Khung sắt, mặt bàn Bakelit, kích thước: 1500 x 900 x 750 mm Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
15	Tủ đựng dụng cụ thiết bị	Chiếc	01		Đặt cố định. Dạng và kích thước tiêu chuẩn phù hợp với phòng thực hành

3.5. Phòng Điện tử ứng dụng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Bàn thực hành đa năng	Chiếc	06	Được sử dụng là nguồn cấp cho các mô đun thực hành thiết bị, mạch điện tử cơ bản, điện tử công suất, vi điều khiển, mạch logic.	Bàn có thiết bị đóng cắt cấp nguồn điện: + Nguồn điện 3 380/220V; công suất ≥ 5 kW + Nguồn điện xoay chiều điều chỉnh 0 - 220 V; 1 kW + Nguồn điện một chiều ± 5, ± 12, ± 15V, ± 24V 1A, + Nguồn một chiều điều chỉnh 0 - 220V Công suất 1 kW. + Máy phát xung chuẩn: Sin, răng cưa, vuông. Dải tần số 1Hz ~ 100 KHz Được chế tạo theo kích thước D1500 x R900 x C750mm Các thiết bị được lắp trên giá đỡ có thể di chuyển vị trí được
2	Thiết bị đo lường điện cầm tay *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	06	Thiết bị được sử dụng cho người học rèn luyện kỹ năng thực hành đo lường các thông số cần thiết của mạch điện và thiết bị phục vụ cho các mô đun thực hành các thiết	
	Máy hiện sóng	Bộ	01		Dải tần ≤ 40MHz Hiển thị 2 kênh
	Mê gôm mét	Chiếc	01		U ≥ 500 V
	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng có trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				bị và mạch điện tử ứng dụng, điện tử công suất, vi điều khiển, mạch logic	
3	Bộ thực hành điện tử cơ bản *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	06	Được sử dụng cho đào tạo thực hành về cấu tạo, nguyên lý làm việc của các mạch điện tử tương tự cơ bản; thực hành kết nối các linh kiện điện tử với nhau trên bảng mạch và tính toán dạng sóng, kết nối tín hiệu, đo tín hiệu trên các module thí nghiệm	Được chế tạo dạng mô đun. Kích thước phù hợp đào tạo đáp ứng các yêu cầu đào tạo thực hành về các mạch điện tử tương tự cơ bản
	Khối chỉnh lưu	Bộ	01		I ≥ 3A, VAC = 220V
	Khối ổn áp	Bộ	01		U = ± 5VDC, ±12VDC, ±15VDC
	Khối khuếch đại thuật toán	Bộ	05		P ≥ 3W
	Khối bảo vệ	Bộ	01		
	Khối khuếch đại công suất	Bộ	01		P ≥ 24W
	Bo cắm chân linh kiện	Chiếc	01		Số lượng lỗ cắm ≥ 300
4	Bộ thực hành mạch logic cơ bản *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	06	Được sử dụng cho đào tạo thực hành về cấu tạo, nguyên lý làm việc của các mạch logic cơ bản; thực hành kết nối các linh kiện điện tử với nhau trên bảng mạch và tính toán dạng sóng, kết nối tín hiệu, đo tín hiệu trên các module thí nghiệm	Được chế tạo dạng mô đun. Kích thước phù hợp đào tạo đáp ứng các yêu cầu đào tạo thực hành về các mạch logic cơ bản
	Mạch AND	Bộ	03		≥ 2 đầu vào; Họ TTL hoặc CMOS
	Mạch OR	Bộ	03		≥ 2 đầu vào; Họ TTL hoặc CMOS
	Mạch NOT	Bộ	03		Họ TTL hoặc CMOS
	Mạch NAND	Bộ	03		Họ TTL hoặc CMOS

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Mạch NOR	Bộ	03		Họ TTL hoặc CMOS
	Mạch Counter	Bộ	03		Dung lượng 32 bit Họ TTL hoặc CMOS
	Mạch Timer	Bộ	03		Các loại timer khác nhau Họ TTL hoặc CMOS
	Mạch Trigo RS, D, JK	Bộ	03		Họ TTL hoặc CMOS
	Bộ nguồn một chiều	Bộ	01		U_v = 220VAC; U_r = 5V, 15V
	Bo cắm chân linh kiện	Chiếc	03		Số lượng lỗ cắm ≥ 300
5	Kít thực tập vi điều khiển	Bộ	06	Được sử dụng cho đào tạo thực hành về cấu tạo, nguyên lý làm việc của các mạch vi điều khiển thông dụng; thực hành kết nối các linh kiện điện tử với nhau trên bảng mạch và tính toán dạng sóng, kết nối tín hiệu, đo tín hiệu trên các module thí nghiệm	Bộ kít thực hành được với các họ vi điều khiển 8051, PIC, AVR. Có các thiết bị ngoại vi, tạo thành các mô đun thực hành được các bài tập kết nối đa năng
6	Cảm biến số	Chiếc	06	Được sử dụng cho đào tạo thực hành về cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thực hành các mạch cảm biến điện tử số	- Tần suất vào max: 17 MHz - Cổng đo logic: Logic 1 (đèn LED màu đỏ) + 2,3V Logic 0 (đèn LED màu xanh) + 0,8 V ± 0,2 Vcc

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
					Đầu vào bảo vệ điện quá áp (quá tải): ± 220V DC/AC 15 sec
7	Module thực hành điện tử công suất *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	06	Được sử dụng cho đào tạo về cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thực hành các linh kiện điện tử công suất và mạch điện tử công suất thông dụng. Thực hành kết nối các linh kiện điện tử với nhau trên bảng mạch và tính toán dạng sóng, kết nối tín hiệu, đo tín hiệu trên các module thí nghiệm	Được chế tạo dạng mô đun. Kích thước phù hợp đào tạo đáp ứng các yêu cầu đào tạo thực hành về các mạch điện tử công suất. Kích thước phù hợp đào tạo
	Bộ chỉnh lưu 1 pha	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường. Công suất nhỏ hơn 1kW. Điện áp xoay chiều một pha: 220 V. Điện áp xoay chiều 3 pha: 380/220V. Điện áp một chiều: 220V
	Bộ chỉnh lưu 3 pha	Bộ	01		
	Bộ biến đổi điện áp xoay chiều 1 pha	Bộ	01		
	Bộ biến đổi điện áp xoay chiều 3 pha	Bộ	01		
	Bộ biến đổi điện áp một chiều	Bộ	01		
	Bộ nghịch lưu áp 1 pha	Bộ	01		
	Bộ Nghịch lưu PWM 3 pha	Bộ	01		
	Mô đun tải một pha, ba pha xoay chiều và một chiều	Bộ	01		
8	Máy vi tính	Bộ	07	Là thiết bị phục vụ cho người học sử dụng máy tính để thực hành các mạch và các thiết bị điện tử, điện tử công	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm. Được đặt đồng bộ trên các giá hoặc bàn của các mô đun thực hành

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				suất, lập trình các mạch vi điện tử và trình chiếu bài giảng của giảng viên	
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng cho trình chiếu của giảng viên khi giảng dạy	Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumens; Màn chiếu có kích thước ≥ 1800mm x 1800mm
10	Dụng cụ cầm tay nghề điện *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	06	Sử dụng cho người học lắp đặt các mạch điện tử, vi điều khiển, điện tử công suất và mạch logic trong quá trình học thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:
	Tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn sợi đốt	*Chiếc*	*01*		Công suất ≥ 60W
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
	Máy khò tháo chân linh kiện	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Ống hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
11	Tủ đựng dụng cụ thiết bị	Chiếc	01		Đặt cố định. Dạng tiêu chuẩn phù hợp với phòng thực hành
12	Bàn thực hành	Chiếc	07	06 bàn được sử dụng để bố trí thiết bị thực hành điện tử cơ bản, logic và vi điều khiển và 01 bàn dùng cho giáo viên	6 bàn thực hành được thiết kế theo tiêu chuẩn phù hợp bố trí thiết bị. Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.6. Phòng Phần tử và Hệ thống tự động công nghiệp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Bàn thực hành đa năng	Chiếc	06	Thiết bị được sử dụng là nguồn cấp cho các thiết bị, các bộ thực hành trong các mô đun giảng dạy thực hành phần tử tự động, các mạch tự động điều khiển truyền động điện, các hệ truyền động điện, trang bị điện; các phương pháp lập trình ứng dụng PLC trong các thiết bị công nghiệp	Bàn có thiết bị đóng cắt cấp nguồn điện: + Nguồn điện 3 380/220V; công suất 3 kW + Nguồn điện xoay chiều điều chỉnh 0 - 220 V; 1 kW + Nguồn điện một chiều ± 12, ± 15V, ± 24V 1A, + Nguồn một chiều điều chỉnh 0 - 220V - Công suất 1 kW. Được chế tạo theo kích thước D1500 x R900 x C750mm Các thiết bị được chế tạo thành các bảng mô đun có các đầu cực ra để đấu nối với các thiết bị khác
2	Bộ thực hành cảm biến *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	02	Là Thiết bị trực quan có chức năng phục vụ cho sinh viên tìm hiểu về cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các cảm biến thông dụng và thực hành đấu nối các cảm	Các cảm biến được chế tạo ở dạng mô đun hóa lắp trên một bảng mạch kích thước phù hợp với bàn thực hành, có các đầu cực để dễ dàng đấu nối với các thiết bị chấp hành khác. Các mô đun cảm biến
	Cảm biến nhiệt trở	Module	01		
	Cặp nhiệt điện	Module	01		
	Cảm biến thu phát quang	Module	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cảm biến quang trở	Module	01	biến trong các mạch cụ thể	phải đáp ứng yêu cầu cho tìm hiểu nguyên lý cảm biến, kỹ thuật đo đại lượng điện và không điện, kỹ thuật quang điện. Loại thông dụng có trên thị trường tại thời điểm hiện tại
	Cảm biến từ	Module	01		
	Cảm biến điện dung	Module	01		
	Cảm biến khói	Module	01		
	Cảm biến áp suất	Module	01		
	Cảm biến hồng ngoại	Module	01		
	Cảm biến độ ẩm	Module	01		
	Cảm biến RF	Bộ	01		
	Cảm biến hành trình	Bộ	01		
	Đèn báo trang thái	Module	01		
	Cảm biến trọng lượng	Chiếc	01		
	Cảm biến mức	Chiếc	01		
	Cảm biến tốc độ	Chiếc	01		
	Bộ nguồn thí nghiệm	Chiếc	01		
3	Module thực hành động cơ	Bộ	02	Là thiết bị trực quan có chức năng phục vụ tìm hiểu về cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thực hành lắp đặt các mạch khởi động, hãm và đảo chiều động cơ; phương	Mô đun gồm: + 1 động cơ một chiều công suất < 500 W - 220V. + 1 động cơ không đồng bộ rô to lồng sóc công suất < 500 W - điện áp: 380/220V. với các thiết bị kèm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				pháp kiểm tra, đánh giá chất lượng, bảo dưỡng và sửa chữa máy điện	theo cho thực hiện các bài thực hành điều khiển truyền động điện cơ bản. Loại thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Mô hình thực hành thiết bị thông minh *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	02	Là thiết bị trực quan được sử dụng cho đào tạo về cấu tạo, kỹ năng lắp đặt, kiểm tra, bảo dưỡng sửa chữa các thiết bị thông minh đáp ứng mục tiêu đào tạo về phần tử tự động và bảo dưỡng, sửa chữa	Các thiết bị được chế tạo ở dạng mô đun hóa lắp trên một bảng mạch kích thước phù hợp với bàn thực hành, có các đầu cực để dễ dàng đấu nối với các thiết bị chấp hành và điều khiển khác. Loại thông dụng có trên thị trường tại thời điểm mua sắm, có khả năng kết nối với thiết bị điều khiển thông minh và PLC
	Hệ thống camera	Bộ	01		
	Hệ thống chiếu sáng	Bộ	01		
	Hệ thống điều hòa	Bộ	01		
	Hệ thống an ninh	Bộ	01		
	Hệ thống thông gió	Bộ	01		
	Hệ thống khóa cửa	Bộ	01		
5	Bộ Khí cụ điện *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	02	Thiết bị trực quan có chức năng phục vụ cho tìm hiểu về cấu tạo và nguyên lý hoạt động của các khí cụ điện, đào tạo về kỹ năng thực hành, lắp đặt, các hệ thống tự động	Các khí cụ điện phải được lắp đặt thành các mô đun trên bàn thực hành có các đầu cực để đấu nối với các thiết bị điện khác
	Công tắc xoay	Chiếc	01		$I_{đm} \leq 10A$ $U_{đm} = 220/380VAC$
	Công tắc hành trình	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cầu dao 2 cực	Chiếc	01	điều khiển truyền động điên; phục vụ kiểm tra, đánh giá chất lượng, bảo dưỡng và sửa chữa các phần tử tự động	$I_{đm} \leq 40A$ $U_{đm} = 220/380VAC$
	Cầu dao 1 pha 2 ngả	Chiếc	01		
	Cầu dao 3 pha 2 ngả	Chiếc	01		
	Nút ấn kép	Chiếc	03		$I_{đm} \leq 10A$ $U_{đm} = 220/380VAC$
	Khóa điện	Chiếc	01		
	Nút nhấn dừng khẩn cấp	Chiếc	01		
	Công tắc tơ	Chiếc	02		$U_{lv} = 220/380V$; $I_{đm} = 12A \div 50A$
	Áp to mát 1P	Chiếc	01		
	Áp to mát 3P	Chiếc	01		
	Áp to mát chống dòng rò	Chiếc	01		
	Rơ le trung gian	Chiếc	01		Loại thông dụng có trên thị trường. $U_{lv} = 220V$; $I_{đm} = 1A \div 5A$
	Rơ le bảo vệ thứ tự pha, mất pha, lệch pha	Chiếc	01		
	Rơ le bảo vệ quá áp	Chiếc	01		
	Rơ le bảo vệ thấp áp	Chiếc	01		
	Rơ le bảo vệ quá dòng	Chiếc	01		
	Rơ le nhiệt	Chiếc	01		
	Rơ le thời gian	Chiếc	01		
	Bộ đếm counter	Chiếc	01		
6	Bàn thực hành logic lập trình (PLC)	Bộ	02	Thiết bị có chức năng phục vụ đào tạo về kỹ năng thực	Phiên bản thông dụng trên thị trường. Có ít nhất 8 DI, 4 DO,

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				hành về phần cứng, phần mềm và lập trình PLC cơ bản ứng dụng trong các hệ điều khiển đơn giản	2AI, 2AO. Đầy đủ các phụ kiện kèm theo: cáp lập trình nối ghép PC; nguồn cấp; Kèm theo phần mềm lập trình có bản quyền. Các mô đun vào/ra: Module công tắc mô phỏng lối vào PLC - Module Role trung gian. - Module đèn mô phỏng lối ra PLC. - Module biến trở mô phỏng tín hiệu tương tự cho Module Analog. - Module hiển thị Volt 41/2 digit
7	Mô hình thực hành điện khí nén *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	01	Thiết bị trực quan được sử dụng cho tìm hiểu cấu tạo, nguyên lý hoạt động và kỹ năng lắp đặt, đấu nối lắp ghép các phần tử lại với nhau để tạo ra một hệ thống điều khiển điện khí nén cơ bản; kỹ năng ghép nối với bộ điều khiển PLC và	Loại thông dụng trên thị trường, đồng bộ. - Nguồn nuôi 1 pha 220V, 50Hz. - Công suất < 1KVA - Lưu lượng khí: < 10L/min - Dung tích khí:10L - Áp suất làm việc: 0 - 800 kPa (0 - 8 bar). <u>Thông số KT của PLC:</u> Phiên bản thông dụng trên thị trường
	Xi lanh khí	Bộ	03		
	Công tắc điện khí nén	Chiếc	03		
	Van khí 5/3 điều khiển điện	Chiếc	02		
	Van khí 5/2 điều khiển điện	Chiếc	05		
	Van khí 3/2 điều khiển điện	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Lọc khí	Bộ	01	vận hành hệ thống điều khiển điện khí nén	Có ít nhất 8 DI, 4 DO, 2AI, 2AO Đầy đủ các phụ kiện kèm theo: cáp lập trình nối ghép PC; nguồn cấp; Kèm theo phần mềm lập trình có bản quyền. Các mô đun vào/ra: + Module công tắc mô phỏng lối vào PLC + Module Role trung gian. + Module đèn mô phỏng lối ra PLC
	Xy lanh	Bộ	01		
	Máy khí nén	Chiếc	01		
	Van đảo chiều	Chiếc	01		
	Van 1 chiều	Chiếc	01		
	Van logic	Chiếc	01		
	Van tiết lưu	Chiếc	01		
	Van xả nhanh	Chiếc	01		
	Van an toàn	Chiếc	01		
	Van điều áp	Chiếc	01		
	Nút ấn	Chiếc	02		
	Công tắc hành trình điện	Chiếc	02		
	Hệ thống ống nối khí	Chiếc	01		
	Rơ le trung gian	Chiếc	02		
	Rơ le thời gian	Chiếc	01		
	Khối nguồn	Chiếc	01		
	Khối nút nhấn	Chiếc	02		
	Khối PLC	Chiếc	01		
	Khối tín hiệu khẩn cấp	Chiếc	02		
	Khối đèn chỉ thị	Chiếc	01		
	Máy nén khí	Chiếc	01		
	Mô đun PLC	Chiếc	01		
8	Module thực hành điện thủy lực	Bộ	01	Thiết bị trực quan được sử dụng cho tìm hiểu cấu tạo,	Loại thông dụng trên thị trường, đồng bộ, hoạt động được

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Van dẫn hướng bằng tay 4/3 way	Chiếc	01	nguyên lý hoạt động và lắp đặt, đấu nối lắp ghép các phần tử lại với nhau để tạo ra một hệ thống điều khiển điện khí nén cơ bản; kỹ năng ghép nối với bộ điều khiển PLC và vận hành hệ thống thủy lực cơ bản..	- Nguồn nuôi 3 pha 380/220 V. f = 50Hz - Hệ thống áp lực < 6Mpa - Lưu lượng < 10 lít/phút - Động cơ có có công suất nhỏ hơn 1 kW, U = 380/220 V <u>Thông số KT của PLC:</u> Phiên bản thông dụng trên thị trường. Có ít nhất 8 DI, 4 DO, 2AI, 2AO. Đầy đủ các phụ kiện kèm theo: cáp lập trình nối ghép PC; nguồn cấp; Kèm theo phần mềm lập trình có bản quyền. Các mô đun vào/ra: + Module công tắc mô phỏng lối vào PLC + Module Role trung gian. + Module đèn mô phỏng lối ra PLC
	Van dẫn hướng solenoid 4/3 way kiểu M	Chiếc	01		
	Van dẫn hướng solenoid 4/3 way kiểu	Chiếc	01		
	Van dẫn hướng solenoid 4/3 way kiểu Y	Chiếc	01		
	Van dẫn hướng solenoid 4/2 way	Chiếc	01		
	Van xả	Chiếc	01		
	Van điều chỉnh	Chiếc	01		
	Van tiết lưu định hướng	Chiếc	01		
	Van định hướng	Chiếc	01		
	Module đồng hồ đo	Chiếc	01		
	Động cơ thủy lực	Chiếc	01		
	Module bảo vệ nguồn	Chiếc	01		
	Thùng dầu	Chiếc	01		
	Công tắc Stroke	Chiếc	01		
	Module Rơle	Chiếc	01		
	Khối nút nhấn	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Module dừng khẩn cấp	Chiếc	01		
	Module điều khiển nguồn	Chiếc	01		
	Khối PLC	Chiếc	01		
9	Thiết bị Smartphone	Bộ	02	Sử dụng cho đào tạo kỹ năng cài đặt kết nối, lập trình các cơ cấu chấp hành bằng thiết bị thông minh	Loại phổ biến trên thị trường
10	Mô hình thiết bị chiếu sáng công nghiệp	Bộ	02	Là thiết bị trực quan được sử dụng cho đào tạo kỹ năng thực hành kiểm tra, chuẩn đoán tình trạng lỗi, xử lý lỗi các mạch điện điều khiển thiết bị chiếu sáng	Mô hình gồm các loại đèn thông dụng, các thiết bị đóng cắt, mạch điều chỉnh độ sáng được lắp đặt trên các mô đun có các đầu cực để đấu nối với các thiết bị khác, các mô đun cáp nguồn, chỉ thị, bảo vệ. Điện áp xoay chiều 220V - công suất < 100W Đáp ứng yêu cầu đào tạo thực hành về kỹ năng ghép nối, vận hành và kiểm tra thiết bị Loại thông dụng có trên thị trường tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
11	Mô hình mạch điện các máy công cụ *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	02	Là mô hình trực quan được sử dụng cho tìm hiểu về cấu tạo và nguyên tắc làm việc của phần tử thiết bị trong hệ thống trang bị điện, phân tích sự hoạt động, thực hành lắp đặt hệ thống trang bị điện các máy công nghiệp; phương pháp kiểm tra, đánh giá chất lượng, bảo dưỡng và sửa chữa các phần tử tự động	Mô hình được lắp thành các mô đun cho thực hiện chức năng và các chế độ làm việc cơ bản của các máy công nghiệp tương ứng. Mô hình phải có các bản vẽ kỹ thuật kèm theo. *Thông số kỹ thuật*: Công suất các động cơ trong hệ thống nhỏ hơn 1000 W, điện áp phù hợp với lưới điện của phòng thực hành
	Máy tiện	Bộ	01		
	Máy phay	Bộ	01		
12	Máy vi tính	Bộ	07	Là thiết bị phục vụ cho người học sử dụng máy tính để thực hành các phần từ và trình chiếu bài giảng của giảng viên	Loại thông dụng tại thời là thiết bị phục vụ cho người học sử dụng máy tính để thực hành về điểm mua sắm. Được đặt đồng bộ trên các giá hoặc bàn của các mô đun thực hành
13	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Đảm bảo tính trực quan, phát huy tính chủ động, tích cực của giảng viên khi trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumens; Màn chiếu có kích thước ≥ 1800mm x 1800mm
14	Dụng cụ cầm tay nghề điện *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	06	Sử dụng cho người học lắp đặt các phần tử và hệ thống	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*	tự động công nghiệp trong quá trình học thực hành	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
	Hộp đựng dung cụ dạng ngăn xếp	*Chiếc*	*01*		
15	Dụng cụ cơ khí cầm tay *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	01	Là các dụng cụ được sử dụng tháo lắp, bảo dưỡng, sửa chữa, hiệu chỉnh phần tử và hệ thống tự động công nghiệp trong quá trình đào tạo	
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		Khối lượng: 0,2 kg ÷ 0,5 kg
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		
	Dũa	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Cưa tay (cưa sắt)	*Chiếc*	*01*		
	Khẩu	*Chiếc*	*01*		
	Vam 3 chấu	*Chiếc*	*01*		
	Dùi đồng	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		
	Hộp đựng dụng cụ	*Chiếc*	*01*		Có thể di chuyển. Loại có nhiều ngăn xếp
16	Dụng cụ đo lường điện cầm tay	Bộ	06	Thiết bị được sử dụng cho người học đo lường các thông	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Mỗi bộ bao gồm:			số cần thiết của mạch điện và thiết bị phục vụ cho các mô đun thực hành về cấu tạo, nguyên lý hoạt động và các mạch tự động điều khiển truyền động điện, các hệ truyền động điện và trang bị điện; phục vụ kiểm tra, đánh giá chất lượng, bảo dưỡng và sửa chữa các phần tử tự động	
	Máy hiện sóng	Bộ	01		Dải tần ≤ 40MHz Hiển thị 2 kênh
	Mê gôm mét	Chiếc	01		U ≥ 500 V
	Tốc độ kế	Chiếc	01		n_{max} = 5000 vg/ph
	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng có trên thị trường
17	Tủ đựng dụng cụ thiết bị	Chiếc	01		Đặt cố định. Dạng tiêu chuẩn phù hợp với phòng thực hành
18	Các môđun phần mềm mô phỏng thiết bị	Bộ	01	Được sử dụng cho đào tạo kỹ năng thực hành cài đặt phần mềm kiểm tra, tìm lỗi của thiết bị và hệ thống phục vụ chẩn đoán tình trạng lỗi của thiết bị và hệ thống	Phần mềm có bản quyền, cài đặt cho 7 bộ máy tính. Các mô đun phần mềm phải đáp ứng yêu cầu mô phỏng các thiết bị điện như bộ biến tần, các thiết bị đóng cắt; hệ thống trang bị điện; hệ thống điều khiển logic

3.7. Phòng Hệ thống điều khiển và tự động hóa

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn thực hành điều khiển động cơ *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	02	*Thiết bị có chức năng phục vụ đào tạo kỹ năng thực hành lắp đặt, kết nối điều khiển thiết bị chấp hành với hệ thống điều khiển cấp trên thông qua mạng truyền thông công nghiệp.*	*Loại thông dụng trên thị trường, dạng compack, có khả năng kết nối điều khiển từ bộ điều khiển PLC.*
	Bộ điều khiển tốc độ động cơ điện một chiều dùng hệ Tiristo - Động cơ một chiều	*Bộ*	*01*		*Động cơ: Công suất nhỏ hơn 550 W.* *Điện áp định mức: 220VDC*
	Bộ điều khiển tốc độ động cơ điện một chiều biến đổi DC-DC	*Bộ*	*01*		*Động cơ: Công suất nhỏ hơn 550 W.* *Điện áp định mức: 220VDC*
	Bộ Điều chỉnh tốc độ động cơ điện xoay chiều 3 pha dùng biến tần PWM	*Bộ*	*01*		*Động cơ: Công suất nhỏ hơn 550 W.* *Điện áp định mức: 380/220 VAC*
	Bộ điều khiển động cơ bước	*Bộ*	*01*		*Động cơ: Công suất nhỏ hơn 550 W*
2	Mô hình điều khiển động cơ Servo	Bộ	02	Được sử dụng cho đào tạo kỹ năng thực hành lắp đặt, kết nối điều khiển các hệ thống truyền động secvo với hệ thống điều khiển	Loại thông dụng có sẵn trên thị trường. Dạng compack + Mô hình điều khiển động cơ secvo một chiều: công suất nhỏ hơn 500 W; điện áp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				cấp trên thông qua mạng truyền thông công nghiệp.	định mức: 220C. + Mô hình điều khiển động cơ secvo xoay chiều: công suất nhỏ hơn 500 W; điện áp định mức: 380/220C Mô hình phải có khả năng kết nối điều khiển từ thiết bị điều khiển cấp trên
3	Mô đun thực hành cảm biến *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	02	Thiết bị có chức năng phục vụ đào tạo kỹ năng thực hành lắp đặt, kết nối các thiết bị cảm biến trong hệ thống điều khiển - tự động hóa. Thiết bị phải đáp ứng yêu cầu tính trực quan, chất lượng, phát huy tính chủ động, tích cực của người học	Tạo ở dạng mô đun hóa lắp trên một bảng mạch kích thước phù hợp với bàn thực hành, có các đầu cực để dễ dàng đấu nối với các thiết bị khác. Các mô đun cảm biến phải đáp ứng yêu cầu đào tạo ghép nối với các thết bị chấp hành và thiết bị điều khiển PLC. Loại thông dụng có trên thị trường tại thời điểm hiện tại
	Nguồn điện 1 chiều	*Chiếc*	*01*		
	Nguồn điện xoay chiều	*Chiếc*	*01*		
	Cảm biến nhiệt trở	*Bộ*	*01*		
	Cặp nhiệt điện	*Bộ*	*01*		
	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*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cảm biến hồng ngoại	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến độ ẩm	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến RF	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến hành trình	*Bộ*	*01*		
	Đèn báo trạng thái	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến lưu lượng	*Bộ*	*01*		
	Cảm biến trọng lượng	*Chiếc*	*01*		
	Cảm biến mức	*Chiếc*	*01*		
	Cảm biến tốc độ	*Chiếc*	*01*		
	Động cơ	*Chiếc*	*01*		
4	Bàn thực hành PLC vạn năng *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	06	Thiết bị có chức năng phục vụ đào tạo kỹ năng thực hành lắp đặt, kết nối lập trình PLC điều khiển các loại cơ cấp chấp hành và kết nối với các hệ thống điều khiển cấp trên thông qua mạng truyền thông công nghiệp trong hệ thống điều khiển - tự động hóa; kỹ năng	+ Loại thông dụng trên thị trường. + CPU có bộ nhớ làm việc tối thiểu 32 Kb. + Có cổng MPI và DP + Mô đun mở rộng: Tối thiểu có 16 DI, 8DO, 4 AI và 4 AO. + Thẻ nhớ và các mô đun mở rộng, ghép nối hợp bộ với CPU của PLC. + Phần mềm điều khiển và giao diện tương thích có bản quyền cài đặt cho 7 bộ máy tính.
	PLC	*module*	*01*		
	Bộ nguồn chuẩn cho PLC	*module*	*01*		
	Thanh gá lắp thiết bị PLC:	*chiếc*	*01*		
	Thẻ nhớ cho PLC	*chiếc*	*01*		
	Giắc đấu loại 40 chân cho môdun PLC	*module*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Môdun mở rộng đầu vào ra tương tự:	*Module*	*01*	cài đặt các phần mềm lập trình điều khiển và giao diện vận hành	
	Giắc đấu loại 40 chân cho môdun tương tự	*Module*	*01*		
	Môdun mở rộng đầu vào ra logic	*Module*	*01*		
	Các mô đun ghép nối mạng truyền thông	*module*	*01*		
	Phần mềm lập trình ĐK và giao diện vận hành	*Bộ*	*01*		
5	Mô đun HMI	Bộ	06	Thiết bị có chức năng phục vụ đào tạo kỹ năng thực hành lắp đặt, kết nối và lập trình thiết bị giao diện vận hành thiết bị trường trong hệ thống điều khiển - tự động hóa, kỹ năng cài đặt các phần mềm lập trình điều khiển và giao diện vận hành; kỹ năng mô phỏng hệ thống điều khiển từ HMI	Loại thông dụng trên thị trường và phù hợp với chuẩn ghép nối với PLC. + Kích thước màn hình: tối thiểu 24 inc, màn hình màu. Tương thích với PLC của phòng thực hành

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Thiết bị Smartphone	Bộ	06	Thiết bị được sử dụng cho đào tạo kỹ năng kết nối, lập trình điều khiển các thiết bị của mô hình nhà thông minh bằng thiết bị thông minh	Loại phổ biến trên thị trường. Thiết bị phải tương thích và có khả năng kết nối điều khiển các thiết bị của mô hình nhà thông minh của phòng chức năng
7	Mô hình thang máy	Bộ	02	Là mô hình trực quan được sử dụng cho tìm hiểu thiết bị, đào tạo kỹ năng vận hành và mô phỏng; kỹ năng lắp đặt, kết nối với thiết bị điều khiển và điều khiển cơ cấu chấp hành trong hệ thống điều khiển - tự động hóa	Mô hình thang máy 4 tầng hoàn chỉnh mô phỏng đầy đủ một thang máy thực, có đầy đủ các bộ phận, cơ cấu chấp hành và thiết bị điều khiển PLC, chỉ thị đáp ứng yêu cầu tìm hiểu cấu tạo, đào tạo vận hành và mô phỏng.
8	Mô hình điều khiển đèn giao thông	Bộ	02	Thiết bị được sử dụng cho đào tạo kỹ năng thực hành lắp đặt, vận hành và mô phỏng mô hình đèn giao thông phục vụ cho đào tạo năng lực mô phỏng hệ thống điều khiển và tự động hóa. Thiết bị phải có tính trực quan, chất lượng,	Là mô hình đèn giao thông ngã tư mô phỏng một hệ thống một đèn giao thông thực. Mô hình gồm đầy đủ các loại đèn tín hiệu dạng LED (đỏ, xanh, vàng) được lắp thành một modun với có các đầu cực để có thể kết nối với thiết bị điều khiển PLC.

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				đảm bảo người học phát huy tính chủ động, tích cực trong thực hành	
9	Mô hình thực hành căn hộ thông minh *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	02	Là mô hình trực quan được sử dụng cho tìm hiểu về các thiết bị trong ngôi nhà thông minh, đào tạo kỹ năng vận hành, kỹ năng lắp đặt, kết nối điều khiển cơ cấu chấp hành từ thiết bị điều khiển thông minh hoặc điện thoại thông minh trong hệ thống điều khiển - tự động hóa	Loại thông dụng có trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Các thiết bị được lắp đặt trong một mô hình nhà (hoặc phòng) ở hoàn chỉnh. Mô hình phải có khả năng kết nối qua WiFI và điều khiển bằng giọng nói hay trên điện thoại thông minh
	Hệ thống camera	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống chiếu sáng	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống điều hòa	*Bộ*	*01*		
	Bình nóng lạnh	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống an ninh	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống rèm cửa	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống thông gió	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống khóa cửa	*Bộ*	*01*		
	Hệ thống chuông cửa	*Bộ*	*01*		
	Thiết bị báo cháy, khói	*Bộ*	*01*		
	Thiết bị hỗ trợ điều khiển qua Wifi	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Máy vi tính	Bộ	07	Là thiết bị phục vụ cho người học sử dụng máy tính để thực hành về lắp đặt, kết nối và điều khiển trong hệ thống điều khiển - tự động hóa và trình chiếu bài giảng của giảng viên	Cấu hình phù hợp với các phần mềm lập trình. Được lắp đặt đồng bộ trên giá đỡ của mô đun thực hành.
11	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Đảm bảo tính trực quan, phát huy tính chủ động, tích cực của giảng viên khi trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumens; Màn chiếu có kích thước ≥ 1800mm x 1800mm
12	Dụng cụ cầm tay nghề điện *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	06	Sử dụng cho người học lắp đăt và kết nối các phần tử, trong hệ thống điều khiển - tự động hóa	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau
	Tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn sợi đốt	*Chiếc*	*01*		Công suất ≥ 60W
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
	Máy khò tháo chân linh kiện	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Ống hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Hộp đựng dung cụ	*Chiếc*	*01*		Dạng nhiều ngăn xếp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Dụng cụ cơ khí cầm tay *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	01	Sử dụng cho đào tạo lắp đặt và kết nối, bảo dưỡng sửa chữa, hiệu chỉnh phần tử và hệ thống điều khiển và tự động	
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		Khối lượng: 0,2 kg÷ 0,5 kg
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		
	Dũa	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Cưa tay (cưa sắt)	*Chiếc*	*01*		
	Khẩu	*Chiếc*	*01*		
	Vam 3 chấu	*Chiếc*	*01*		
	Dùi đồng	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		
	Bộ clê đầu chìm	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết 250mm	*Chiếc*	*01*		
	Bộ clê det cỡ 8 đến 24	*Bộ*	*01*		
	Hộp đựng dung cụ	*Chiếc*	*01*		dạng nhiều ngăn xếp
14	Dụng cụ đo lường điện cầm tay *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	06	*Thiết bị được sử dụng cho người học đo lường các thông số cần thiết của mạch điện và thiết bị phục vụ cho các mô đun thực hành về ghép nối và điều khiển trong hệ thống điều khiển - tự động hóa.*	
	Máy hiện sóng	*Bộ*	*01*		*Dải tần ≤ 40MHz Hiển thị 2 kênh*
	Mê gôm mét	*Chiếc*	*01*		*U ≥ 500 V*
	Tốc độ kế	*Chiếc*	*01*		n_{max} *= 5000 vg/ph*
	Đồng hồ vạn năng số	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng có trên thị trường*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Tủ đựng dụng cụ thiết bị	Chiếc	01		Đặt cố định. Dạng tiêu chuẩn phù hợp với phòng thực hành
17	Phần mềm cài đặt và lập trình Smartphone	Bộ	01	Được sử dụng trong đào tạo kỹ năng cài đặt và lập trình hệ thống smartphone	Phù hợp chủng loại thiết bị.
18	Các mô đun phần mềm mô phỏng hệ thống điều khiển tự động hóa	Bộ	01	Được sử dụng trong đào tạo kỹ năng cài đặt phần mềm mô phỏng, thực hiện thực hành mô phỏng các thiết bị và hệ thống điều khiển tự động hóa; phục vụ cho đào tạo kỹ năng sử dụng các phần mềm mô phỏng vận hành hệ thống và quan sát trạng thái làm việc, đánh giá tình trạng và xử lý các lỗi của hệ thống điều khiển và tự động hóa	Phần mềm có bản quyền, cài đặt cho 7 máy tính. Các mô đun phần mềm phải đáp ứng yêu cầu mô phỏng các thiết bị và hệ thống điều khiển tự động hóa; yêu cầu quan sát trạng thái, thông số hệ thống trong quá trình vận hành; yêu cầu xử lý lỗi của hệ

3.8. Phòng Robot và Hệ thống tự động hóa quá trình sản xuất

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Robot công nghiệp	Bộ	03	Thiết bị được sử dụng cho đào tạo kỹ năng thực hành về cấu tạo các bộ	Mô hình gồm một tay máy robot 6 trục với khối lượng tải tối đa là 1 kg; bộ điều khiển,

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				phận robot, bộ điều khiển và vận hành đáp ứng mục tiêu đào tạo năng lực Robot và Hệ thống tự động hóa quá trình sản xuất . Thiết bị phải đảm bảo tính trực quan, chất lượng, phát huy tính chủ động, tích cực của người học trong thực hành.	panel vận hành và các thiết bị kèm theo được chế tạo cho giảng dạy đào tạo. Các động cơ truyền động khớp có công suất nhỏ hơn 500 W. Điện áp nguồn cho bộ điều khiển là 220V - 50 Hz. Mô hình phải có phần mềm lập trình kèm theo cho phép lập trình chuyển động cho robot
2	Mô hình kiểm tra, phân loại và đếm sản phẩm	Bộ	03	Thiết bị được sử dụng cho đào tạo kỹ năng thực hành cấu tạo các bộ phận dây chuyền sản xuất và vận hành đáp ứng mục tiêu đào tạo năng lực hệ thống tự động hóa quá trình sản xuất. Thiết bị phải đảm bảo tính trực quan, chất lượng, phát huy tính chủ động, tích cực của người học trong thực hành	Mô hình thực hành phân loại sản phẩm theo hình dạng khác nhau sử dụng bộ điều khiển PLC và cảm biến thị giác hoặc quang học gồm: - Hệ thống băng tải. - Hệ thống điều khiển 2 tay gạt sản phẩm. - Hệ thống nhận dạng vật qua camera hoặc cảm biến quang - Hệ thống điều khiển trung tâm PLC - Các thiết bị kèm theo được chế tạo cho giảng dạy đào tạo.

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					Động cơ truyền động băng tải có công suất nhỏ hơn 100 W. Điện áp nguồn cho bộ điều khiển là 220V - 50 Hz. Mô hình phải có phần mềm lập trình kèm theo cho phép lập trình điều khiển các phương án khác nhau. Có khả năng kết nối với robot
3	Mô hình đóng nắp chai, đếm, phân loại và đóng hộp.	Bộ	03	Thiết bị được sử dụng cho đào tạo kỹ năng thực hành cấu tạo các bộ phận dây chuyền sản xuất và vận hành đáp ứng mục tiêu đào tạo năng lực hệ thống tự động hóa quá trình sản xuất. Thiết bị phải đảm bảo tính trực quan, chất lượng, phát huy tính chủ động, tích cực của người học trong thực hành	Mô hình gồm: - Hệ thống băng tải. - Hệ thống điều khiển 2 tay gạt sản phẩm. - Hệ thống nhận dạng vật qua camera hoặc cảm biến quang - Hệ thống điều khiển trung tâm PLC Động cơ truyền động băng tải có công suất nhỏ hơn 100 W. Điện áp nguồn cho bộ điều khiển là 220V - 50 Hz. Các cơ cấu chuyển động bằng khí nén và sử dụng robot để gắp chai xếp vào hộp.

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					Mô hình phải có phần mềm lập trình kèm theo cho phép lập trình điều khiển các phương án khác nhau. Có khả năng kết nối với robot
4	Máy vi tính	Bộ	07	Sử dụng để thực hành cài đặt phần mềm, vận hành robot, các mô hình của hệ thống tự động hóa quá trình sản xuất và cho trình chiếu giảng dạy	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm. Được lắp đặt đồng bộ trên giá đỡ của mô đun thực hành
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Đảm bảo tính trực quan, phát huy tính chủ động, tích cực của giảng viên khi trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 Ansilumens; Màn chiếu có kích thước ≥ 1800mm x 1800mm
6	Dụng cụ cầm tay nghề điện *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành robot và tự động hóa quá trình sản xuất	Thông số kỹ thuật cơ bản như sau
	Tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỏ hàn sợi đốt	*Chiếc*	*01*		Công suất ≥ 60W
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*		
	Máy khò tháo chân linh kiện	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Ống hút thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Hộp đựng dụng cụ dạng ngăn xếp	*Chiếc*	*01*		
7	Dụng cụ cơ khí cầm tay *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	01	Sử dụng cho thực hành sửa chữa, bảo dưỡng phần tử và hệ thống điều khiển và tự động trong quá trình đào tạo	
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		Khối lượng: 0,2 kg ÷ 0,5 kg
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		
	Dũa	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Cưa tay (cưa sắt)	*Chiếc*	*01*		
	Khẩu	*Chiếc*	*01*		
	Vam 3 chấu	*Chiếc*	*01*		
	Dùi đồng	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		
	Bộ clê đầu chìm	*Bộ*	*01*		
	Mỏ lết 250mm	*Cái*	*01*		
	Bộ clê det cỡ 8 đến 24	*Bộ*	*01*		
	Hộp dung cụ	*Chiếc*	*01*		Dạng nhiều ngăn xếp
8	Tủ đựng dụng cụ thiết bị	chiếc	01		Đặt cố định. Dạng tiêu chuẩn phù hợp với phòng thực hành

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Các mô đun phần mềm lập trình và mô phỏng robot và mô hình dây chuyền sản xuất	Bộ	01	Đảm bảo tính trực quan, phát huy tính chủ động, tích cực của người học trong thực hành cài đặt phần mềm vận hành, lập trình thiết bị đáp ứng mục tiêu đào tạo năng lực Robot và Hệ thống tự động hóa quá trình sản xuất	Phần mềm có bản quyền, cài đặt cho 7 bộ máy tính

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

Phụ lục 09a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU

NGÀNH, NGHỀ: CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ - 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: Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông

Mã ngành, nghề: 5510312

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 Điện tử

3.5. Phòng Hệ thống và thiết bị đầu cuối

3.6. Phòng Truyền thông và mạng máy tính

3.7. Phòng Lập trình điều khiển

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ kỹ thuật điện tử - 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 theo các phòng chức năng để tổ chức đào tạo ngành, ngành, nghề Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông trình độ Trung cấp.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông 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 Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông 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 Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông 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 Công nghệ kỹ thuật điện tử - 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, xây dựng phòng chức năng phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông 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* 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 Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông trình độ Trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng Kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng Ngoại ngữ

(3) Phòng Máy vi tính

(4) Phòng Điện tử

(5) Phòng Hệ thống và thiết bị đầu cuối

(6) Phòng Truyền thông và mạng máy tính

(7) Phòng Lập trình điều khiển

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 giảng dạy lý thuyết các nội dung, kiến thức của các môn học, mô đun, tín chỉ chung và cơ bản của ngành, nghề Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 học sinh.

(2) 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 máy vi tính có kết nối Internet, 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.

(3) 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 chuyên ngành Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông). 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 chuyên ngành Công nghệ kỹ thuật điện tử - viễn thông. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(4) Phòng Điện tử là phòng dùng để giảng dạy thực hành với các nội dung như lắp ráp các mạch điện tử; lắp ráp các thiết bị điện tử; bảo hành, bảo trì các bộ nguồn điện, thiết bị điện tử tương tự, thiết bị điện tử số, các thiết bị ghi và phát lại; sửa chữa, khắc phục các sự cố của bộ nguồn điện, các mạch khuếch đại, mạch cộng hưởng, mạch dao động,… trong các thiết bị điện tử, viễn thông cơ bản. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(5) Phòng Hệ thống và thiết bị đầu cuối là phòng thực hành để giảng dạy các học phần thực hành như lắp ráp, cài đặt các thông số hệ thống anten và thiết bị phân phối tín hiệu; lắp ráp và cài đặt các thiết bị/hệ thống nghe nhìn, hệ thống an ninh không dây và có dây, hệ thống giám sát và báo động; bảo trì, bảo dưỡng các camera và thiết bị viễn thông cơ bản khác. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(6) Phòng Truyền thông và mạng máy tính là phòng để giảng dạy các học phần thực hành như Lắp đặt thiết bị mạng internet; lắp ráp máy tính và cài đặt hệ điều hành cho máy tính khách hàng; cài đặt và cấu hình mạng LAN cơ bản; cài đặt và cấu hình hệ thống truyền dữ liệu cơ bản, thiết bị không dây và thiết bị lưu trữ; thiết lập và kiểm tra các thiết bị trò chơi game. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(7) Phòng Lập trình điều khiển là phòng thực hành giảng dạy các học phần như Lắp đặt, cấu hình mạng truyền thông trong điều khiển cộng nghiệp; nhập lệnh, xác minh các chương trình điều khiển cơ bản dùng bộ điều khiển lập trình PLC; phát triển và xác minh các chương trình điều khiển cơ bản dùng bộ điều khiển lập trình PLC; sửa chữa, khắc phục các sự cố trong các thiết bị dùng vi điều khiển; phát triển và kiểm tra code cho các thiết bị dùng vi điều khiển; phát triển các chương trình có cấu trúc để điều khiển thiết bị ngoại vi; các giải pháp phần mềm cho thiết bị dùng vi điều khiển. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 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 cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng, các video clip hướng dẫn và thực hành minh họa	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens. - Màn chiếu có kích thước ≥ 1800mm.
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu giảng dạy	Máy in khổ A4, đen trắng; Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Bộ mẫu linh kiện điện tử	Bộ	01	Dùng để làm giáo cụ trực quan trong bài giảng	Đủ chi tiết
	Mẫu linh kiện thụ động	*Bộ*	*01*	*Dùng để làm vật mẫu cho học sinh quan sát, thực hành đọc, đo giá trị...*	*Gồm các linh kiện R, L, C với các giá trị theo tiêu chuẩn mẫu và Thạch anh.*
	Mẫu linh kiện bán dẫn	*Bộ*	*01*	*Dùng để làm vật mẫu cho học sinh quan sát, thực hành đọc, đo giá trị, xác định cực tính ...*	*Gồm các linh kiện bán dẫn như điốt, transistor, triac, diac, SCR ... (Linh kiện thường và linh kiện công suất)*
	Mẫu linh kiện quang điện tử	*Bộ*	*01*	*Dùng để vật mẫu cho học sinh quan sát, đọc đo giá trị, xác định cực tính...*	*Gồm các linh kiện: Quang trở, Điot quang, Phototransistor...*
5	Dụng cụ cứu thương	Bộ	*01*	Dùng để nhận biết và giảng dạy phần thực hành sơ cứu nạn nhân khi gặp tai nạn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Tủ thuốc	*Chiếc*	*01*		
	Xe đẩy	*Chiếc*	*01*		
	Túi cứu thương	*Chiếc*	*01*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay	*Đôi*	*01*		
	Panh, kéo	*Chiếc*	*01*		
	Hộp dụng cụ sơ cứu	*Hộp*	*01*		
6	Dụng cụ phòng cháy chữa cháy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	+ Bình cứu hỏa dạng lỏng	*Chiếc*	*01*		
	+ Bình cứu hỏa dạng khí	*Chiếc*	*01*		
	+ Bình cứu hỏa dạng bọt	*Chiếc*	*01*		
	+ Cuộn dây, vòi chữa cháy	*Cuộn*	*01*		
	+ Họng cấp nước	*Chiếc*	*01*		
	+ Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
7	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
8	Bộ dụng cụ đo lường điện tử	Bộ	01	Sử dụng hướng dẫn đo lường, kiểm tra các thông số, tín hiệu của các thiết bị trong hệ thống.	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy phát xung	*Chiếc*	*01*	*Dùng phát tín hiệu phục vụ kiểm tra tham số mạch và đo tần số.*	*- Dải tần f = 0 ÷ 5MHz* *- Phát 3 loại xung cơ bản: sin, vuông, tam giác* *- Công suất ≥ 60W*
	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	*Bộ*	*01*	*Dùng để kiểm tra, chỉnh định hệ thống*	*- Dải tần: ≥ 20MHz* *- Số kênh: ≥ 2.* *- Công suất ≥ 60W*
	Đồng hồ vạn năng chỉ thị kim	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường, đo các thông số trong quá trình thực hành*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Đồng hồ vạn năng chỉ thị số	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường, đo các thông số trong quá trình thực hành*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Oát kế	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành đo công suất các thiết bị điện tử*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*

3.2. Phòng thực hành Máy vi tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	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 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)
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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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
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

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.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Máy vi tính	Bộ	19	Cài đặt, sử dụng các phần mềm.	Loại 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 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 Điện tử

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens. - Màn chiếu có kích thước ≥ 1800mm.
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu giảng dạy	Máy in khổ A4, đen trắng; Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Nguồn cấp điện một chiều	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn và thực hiện bài thực hành	- Điện áp vào 220 VAC, - Điện áp ngõ ra gồm: 1 nguồn có giá trị điều chỉnh được từ 3 ÷ 36 VDC, và các ngõ ra nguồn đối xứng: ±5VDC, ±12VDC, ±35 VDC. - Công suất ≥ 300W
5	Máy hàn khò	Chiếc	03	Dùng để thực hành tháo lắp các linh kiện nhỏ, linh kiện dán	- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm. - Công suất: ≥ 1600W
6	Máy SACD	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành sửa chữa những hư hỏng mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Máy DVDA	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành sửa chữa những hư hỏng mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy DVD	Chiếc	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành sửa chữa những hư hỏng mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Mô hình dàn trải máy CD/VCD	Bộ	06	Sử dụng để giới thiệu chức năng và hoạt động của các khối	Đủ chi tiết, hoạt động được - Trên mặt mô hình in các khối sơ đồ, khối dàn trải thiết bị, khối đánh pan

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Có các jack nối để đánh pan mẫu - Có các điểm thử (Testpoint)
10	Mô hình dàn trải máy DVD	Bộ	06	Sử dụng để giới thiệu chức năng và hoạt động của các khối	Đủ chi tiết, hoạt động được - Trên mặt mô hình in các khối sơ đồ, khối dàn trải thiết bị, khối đánh pan - Có các jack nối để đánh pan mẫu - Có các điểm thử (Testpoint)
11	Bộ thực hành nghịch lưu điều khiển	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn và thực hiện kiểm tra hệ thống các bài trong mô đun	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bộ thực hành nghịch lưu điều khiển nguồn dòng	*Bộ*	01		*- Đầu vào 220VAC, 50Hz, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Bộ thực hành nghịch lưu điều khiển nguồn áp	*Bộ*	01		*Đầu vào 3 pha 220/380VAC, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
12	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn và thực hiện kiểm tra hệ thống các bài trong mô đun	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều 1 pha	*Bộ*	01		*- Đầu vào 220VAC, 50Hz, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều 3 pha	*Bộ*	01		*- Đầu vào 3 pha 220/380VAC, đầu ra chịu dòng lớn, có bảo vệ van bán dẫn*
13	Bộ điều chế và giải điều chế tương tự	Chiếc	06	Dùng để thực hành truyền số liệu	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ điều chế và giải điều chế AM	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành truyền số liệu*	
	Bộ điều chế và giải điều chế FM	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành truyền số liệu*	
14	Bộ điều chế và giải điều chế số	Chiếc	06	Dùng để thực hành truyền số liệu	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Bao gồm:				
	Bộ điều chế và giải điều chế ASK	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành truyền số liệu*	
	Bộ điều chế và giải điều chế PSK	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành truyền số liệu*	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ điều chế và giải điều chế QPSK	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành truyền số liệu*	
	Bộ điều chế và giải điều chế FSK	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành truyền số liệu*	
15	Bộ thiết bị điện tử văn phòng	Bộ	01	Dùng để sử dụng, thực hành sửa chữa, tháo lắp các thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy tính	*Chiếc*	*01*	*Dùng để sử dụng, thực hành sửa chữa, tháo lắp các thiết bị*	*- Loại có cấu hình thông dụng trên thị trường.* *- Loại công suất ≥ 450W.*
	Máy in	*Chiếc*	*01*	*Dùng để sử dụng, thực hành sửa chữa, tháo lắp các thiết bị*	*Loại thông dụng trên thị trường có chức năng in 2 mặt, kết nối USB...*
	Máy fax	*Chiếc*	*01*	*Dùng để sử dụng, thực hành sửa chữa, tháo lắp các thiết bị*	*Loại thông dụng trên thị trường có chức năng fax. In laser, photo....*
	Máy photocopy	*Chiếc*	*01*	*Dùng để sử dụng, thực hành sửa chữa, tháo lắp các thiết bị*	*Loại thông dụng trên thị trường, có chức năng photo, in scan... Công suất >= 1kw*
	Điện thoại bàn thường	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn và thực hiện kiểm tra hệ thống nghe gọi*	*- Loại thông dụng trên thị trường có tần số 1,9Ghz, có màn hình hiển thị số điện thoại*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Điện thoại bàn IP	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn và thực hiện kiểm tra hệ thống nghe gọi*	*- Loại thông dụng trên thị trường có 2 cổng Lan 10/100Mbps, màn hình hiển thị số điện thoại*
16	Bộ thực hành vi mạch tương tự	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra sửa chữa các mạch điện tử tương tự	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn	*Bộ*	*01*		*Điện áp ra:* *Một chiều đối xứng* *Một chiều vô cấp*
	Mô đun mạch ứng khuếch đại thuật toán cơ bản	*Bộ*	*01*		*Bao gồm: khuếch đại đảo; khuếch đại không đảo, khuếch đại vi sai, khuếch đại cộng, trừ, nhân, chia, tích phân, vi phân, logarit* *Hệ số khuếch đại ≤ 100*
	Mô đun mạch cộng hưởng	*Bộ*	*01*		*Mạch cộng hưởng LC ....*
	Mô đun mạch dao động	*Bộ*	*01*		*Mạch dao động sin* *Mạch dao động không sin*
	Mô đun khuếch đại âm tần	*Bộ*	*01*		*Công suất khuếch đại ≤ 50W*
	Mô đun khuếch đại cao tần	*Bộ*	*01*		*Công suất khuếch đại ≤ 50W*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Bộ thiết bị điện tử tương tự	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn và thực hiện kiểm tra hệ thống các bài trong mô đun	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy tăng âm stereo không có vi xử lý	*Chiếc*	*01*		*Có chỉ thị mức tín hiệu bằng LED, chỉ thị vạch.*
	Máy tăng âm stereo có vi xử lý	*Chiếc*	*01*		*Có chỉ thị mức tín hiệu bằng LED, chỉ thị vạch.*
	Hệ thống loa	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đầu trộn âm thanh (mixer)	*Chiếc*	*01*		*Loại đầu vào 40 kênh, đầu ra 16 kênh*
	Micro	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Dàn lọc Equalizer	*Chiếc*	*01*		*Tối thiểu có 16 cần điều chỉnh x2 kênh*
	Máy Radio	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Tivi	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
18	Bộ thiết bị điện tử số	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn và thực hiện kiểm tra hệ thống các bài trong mô đun	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy tăng âm stereo có vi xử lý	*Chiếc*	*01*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành sửa chữa những hư hỏng mạch điện*	*Có chỉ thị mức tín hiệu bằng LED, chỉ thị vạch.*
	Tivi	*Chiếc*	*01*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành sửa chữa những hư hỏng mạch điện*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Đầu thu truyền hình kỹ thuật số	*Chiếc*	*01*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng thực hành sửa chữa những hư hỏng mạch điện*	*- Loại thông dụng trên thị trường* *- Số kênh thu được tối thiểu ≥ 60 kênh.* *- Tương thích hoàn toàn với tiêu chuẩn SD/HD MPEG-2/4 (H.264) và DVB-S2*
19	Bộ thực hành kỹ thuật số	Bộ	06	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 tại thời điểm mua sắm
20	Bàn thực hành tháo, lắp	Chiếc	06	Dùng để thực hành sửa chữa, tháo lắp các thiết bị điện tử	Kích thước: 1040 x 50 x 750 mm
21	Bộ dụng cụ điện tử cầm tay	Bộ	06	Dùng để thực hành sửa chữa, tháo lắp các thiết bị điện tử	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp linh kiện*	*Công suất ≥ 40W*
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp linh kiện*	*Công suất ≥ 60W*
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp thiết bị*	*- Kích cỡ: ≥ 4mm* *- Dài: ≥ 150mm*
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp thiết bị*	*- Kích cỡ: ≥ 4mm* *- Dài: ≥ 150mm*
	Khoan tay mini	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành khoan mạch in*	*Đường kính mũi khoan: (0,5 ÷ 2) mm*
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành tuốt dây*	*Đường kính tuốt dây: ≥ 0,75mm*
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành cắt dây*	*Điện áp cách điện: ≥ 1000V*
	Kìm uốn	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành uốn dây*	*Điện áp cách điện: ≥ 1000V*
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành cắt dây điện lớn*	*Điện áp cách điện: ≥ 1000V*
	Panh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành tháo lắp linh kiện*	*Dài: (10 ÷ 15) cm*
	Ống hút thiếc	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành tháo lắp linh kiện*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
22	Bộ dụng cụ đo lường điện tử	Bộ	06	Dùng để đo, kiểm tra các linh kiện điện tử, mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy phát xung	*Chiếc*	*01*	*Dùng phát tín hiệu phục vụ kiểm tra tham số mạch và đo tần số.*	*- Dải tần f = 0 ÷ 5MHz* *- Phát 3 loại xung cơ bản: sin, vuông, tam giác* *- Công suất ≥ 60W* *- Phụ kiện đồng bộ: Dây nguồn, cáp dẫn tín hiệu…*
	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	*Chiếc*	*01*	*Dùng để kiểm tra, chỉnh định hệ thống*	*- Dải tần: ≥ 20MHz* *- Số kênh: ≥ 2.* *- Công suất ≥ 60W*
	Đồng hồ vạn năng chỉ thị kim	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường, đo các thông số trong quá trình thực hành*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Đồng hồ vạn năng chỉ thị số	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường, đo các thông số trong quá trình thực hành*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Oát kế	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành đo công suất các thiết bị điện tử*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
23	Bộ mẫu linh kiện điện tử	Bộ	06	Dùng để làm giáo cụ trực quan trong bài giảng	Đủ chi tiết
	Mẫu linh kiện thụ động	*Bộ*	*01*	*Dùng để làm vật mẫu cho học sinh quan sát, thực hành đọc, đo giá trị...*	*Gồm các linh kiện R, L, C với các giá trị theo tiêu chuẩn mẫu và Thạch anh.*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mẫu linh kiện bán dẫn	*Bộ*	*01*	*Dùng để làm vật mẫu cho học sinh quan sát, thực hành đọc, đo giá trị, xác định cực tính ...*	*Gồm các linh kiện bán dẫn như điốt, transistor, triac, diac, SCR… (Linh kiện thường và linh kiện công suất)*
	Mẫu linh kiện quang điện tử	*Bộ*	*01*	*Dùng để vật mẫu cho học sinh quan sát, đọc đo giá trị, xác định cực tính...*	*Gồm các linh kiện: Quang trở, Điot quang, Phototransistor...*
24	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	18	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		

3.5. Phòng Hệ thống và thiết bị đầu cuối

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	07	Sử dụng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy và quan sát, cài đặt hệ thống	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens. - Màn chiếu có kích thước ≥ 1800mm.
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu giảng dạy	Máy in khổ A4, đen trắng; Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Modem ADSL	Chiếc	02	Dùng để cung cấp mạng internet từ bên ngoài.	4 cổng LAN, hỗ trợ các tiêu chuẩn ADSL, ADSL2, ADSL2+,…
5	Tivi	Chiếc	06	- Dùng để thu tín hiệu vệ tinh	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
6	Tổng đài IP	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn và thực hiện kiểm tra hệ thống các bài trong mô đun	Dung lượng ≥ 20 máy
7	Tổng đài nội bộ (PABX)	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn và thực hiện kiểm tra hệ thống các bài trong mô đun	Dung lượng ≥ 8 máy
8	Anten	Bộ	06	Dùng để thu tín hiệu truyền hình.	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Anten chấn tử	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Anten vệ tinh	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
9	Điện thoại bàn	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn và thực hiện kiểm tra hệ thống nghe gọi	Loại thông dụng trên thị trường có tần số 1,9Ghz, có màn hình hiển thị số điện thoại
10	Điện thoại bàn IP	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn và thực hiện kiểm tra hệ thống nghe gọi	Loại thông dụng trên thị trường có 2 cổng Lan 10/100Mbps, màn hình hiển thị số điện thoại
11	Bộ phân phối tín hiệu	Bộ	06	Dùng để phân phối tín hiệu sau Anten	Số kênh: ≥ 2
12	Đầu thu truyền hình kỹ thuật số	Chiếc	06	Dùng để thu tín hiệu truyền hình kỹ thuật số	- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm - Số kênh thu được tối thiểu ≥ 60 kênh. -Tương thích hoàn toàn với tiêu chuẩn SD/HD MPEG-2/4 (H.264) và DVB-S2
13	Hệ thống âm thanh	Bộ	06	Dùng để lắp đặt hệ thống nghe nhìn.	Bao gồm các thiết bị tối thiểu như máy tăng âm, loa, micro, đầu CD/VCD/DVD, máy MP3...
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy tăng âm	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn và thực hiện các bài thực hành về máy tăng âm*	*- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm nua sắm* *- Công suất ≤ 100W*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Máy Radio	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn và thực hiện các bài thực hành về lắp ráp và sửa chữa máy radio*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm nua sắm*
	Micro	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn và thực hiện các bài thực hành về máy tăng âm*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm nua sắm*
	Dàn lọc Equalizer	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn và thực hiện các bài thực hành về máy tăng âm*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm nua sắm*
	Đầu trộn (mixer)	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn và thực hiện các bài thực hành về máy tăng âm*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm nua sắm*
	Máy DVD/VCD/CD		*01*	*Dùng để hướng dẫn và thực hiện các bài thực hành về máy tăng âm*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm nua sắm*
	Máy MP3	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn và thực hiện các bài thực hành về máy tăng âm*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm nua sắm*
	Hệ thống loa	Chiếc	02	*Dùng để hướng dẫn và thực hiện các bài thực hành về máy tăng âm*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm nua sắm*
14	Bộ thiết bị hệ thống giám sát và báo động	Bộ	06	Sử dụng để thực hành kỹ năng năng lắp đặt hệ thống giám sát và báo động	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Camera	*Chiếc*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, quan sát ngày và đêm, có tia hồng ngoại*
	Đầu ghi hình đa chức năng.	*Chiếc*	*01*	*Dùng để kết nối với camera và màn hình, kết nối internet*	*Thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, số kênh vào ≥ 4 kênh (5 trong 1 AHD/TVI/CVI/ANALOG/IP)*
	Màn hình (monitor)	*Chiếc*	*01*	*Dùng để quan sát trực tiếp hình ảnh từ các camera thông qua kết nối với các loại đầu ghi hình*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Khóa vân tay/ khóa điện tử	*Chiếc*	*02*		*Mở bằng thẻ từ, mã số, vân tay*
	Bộ điện thoại gọi cửa	*Chiếc*	*02*		*Màn hình: 4”÷ 5”, nhớ 128 hình*
	Thiết bị tiếp nhận tín hiệu cảm biến, theo dõi trạng thái và phát tín hiệu báo động	*Chiếc*	*01*		*Số cổng vào ≥ 6 cổng (cảm biến chuyển động/chấn động, khói, UV, gas, công tắc từ,...), đầu ra ≥ 6.*
	Công tắc từ	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cảm biến báo khói	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Cảm biến khí gas	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Cảm biến nhiệt độ	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Cảm biến chuyển động	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Còi báo động	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Đèn chớp nháy báo động	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
15	Hệ thống camera giám sát an ninh có dây	Bộ	06	Dùng để hỗ trợ thực hiện các bài thực hành Hệ thống camera an ninh có dây	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Camera	*Bộ*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Camera IP có dây	*Bộ*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đầu ghi hình đa chức năng.	*Chiếc*	*01*	*Dùng để kết nối với camera và màn hình, kết nối internet*	*Thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, số kênh vào ≥ 4 kênh (5 trong 1 AHD/TVI/CVI/ANALOG/IP)*
	Ổ cứng chuyên dụng	*Chiếc*	*02*	*Dùng lưu trữ các hình ảnh từ camera quan sát*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Dung lượng bộ nhớ ≥ 16GB*
	Màn hình (monitor)	*Chiếc*	*01*	*Dùng để quan sát trực tiếp hình ảnh từ các camera thông qua kết nối với các loại đầu ghi hình*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
16	Hệ thống camera giám sát an ninh không dây	Bộ	06	Dùng để hỗ trợ thực hiện các bài thực hành Hệ thống camera an ninh không dây	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Camera IP không dây	*Bộ*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Bộ phát không dây (Access Point)	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để thu phát tín hiệu cho hệ thống mạng không dây*	*Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.* *Hỗ trợ chuẩn mới nhất tại thời điểm mua sắm, Bảo mật wireless với WEP 128-bit/WPA-PSK/WPA2-PSK, chứng thực Wi-Fi*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Thiết bị chuyển mạch (Switch)	Chiếc	02	Dùng để kết nối internet với các máy tính, đầu ghi hình của hệ thống camera an ninh có dây và không dây	- Loại 24 cổng - Tốc độ: ≥ 100Mb/s
18	Thiết bị định tuyến (Router)	Chiếc	02	Sử dụng để cấu hình định tuyến trong hệ thống mạng	Gồm 2 cổng nối tiếp, 2 cổng đồ họa mở rộng, 1 cổng màn hình
19	Bàn thực hành lắp đặt.	Chiếc	06	Sử dụng để lắp đặt các thiết bị hệ thống giám sát và báo động để thực hành	- Kích thước D x R x C ≤ (2000 x 1000 x 800) - Giá thẳng đứng
20	Bộ dụng cụ điện tử cầm tay	Bộ	06	Sử dụng để lắp đặt hệ thống giám sát an ninh	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp linh kiện*	*Công suất ≥ 40W*
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp linh kiện*	*Công suất ≥ 60W*
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp thiết bị*	*- Kích cỡ: ≥ 4mm* *- Dài: ≥ 150mm*
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp thiết bị*	*- Kích cỡ: ≥ 4mm* *- Dài: ≥ 150mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Khoan tay mini	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành khoan mạch in*	*Đường kính mũi khoan: (0,5 ÷ 2) mm*
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành tuốt dây*	*Đường kính tuốt dây: ≥ 0,75mm*
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành cắt dây*	*Điện áp cách điện: ≥ 1000V*
	Kìm uốn	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành uốn dây*	*Điện áp cách điện: ≥ 1000V*
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành cắt dây điện lớn*	*Điện áp cách điện: ≥ 1000V*
	Panh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành tháo lắp linh kiện*	*Dài: (10 ÷ 15) cm*
	Ống hút thiếc	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành tháo lắp linh kiện*	- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
21	Bộ dụng cụ đo lường điện tử	Bộ	06	Sử dụng để lắp đặt hệ thống giám sát an ninh	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy phát xung	*Chiếc*	*01*	*Dùng phát tín hiệu phục vụ kiểm tra tham số mạch và đo tần số*	*- Dải tần f= 0 ÷ 5MHz* *- Phát 3 loại xung cơ bản: sin, vuông, tam giác* *- Công suất ≥ 60W* *- Phụ kiện đồng bộ: Dây nguồn, cáp dẫn tín hiệu…*
	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	*Chiếc*	*01*	*Dùng để kiểm tra, chỉnh định hệ thống*	*- Dải tần: ≥ 20MHz* *- Số kênh: ≥ 2.* *- Công suất ≥ 60W*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đồng hồ vạn năng chỉ thị kim	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường, đo các thông số trong quá trình thực hành*	*- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Đồng hồ vạn năng chỉ thị số	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường, đo các thông số trong quá trình thực hành*	*- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Oát kế	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành đo công suất các thiết bị điện tử*	*- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
22	Bộ dụng cụ lắp đặt mạng Internet	Bộ	02	Sử dụng để lắp đặt hệ thống giám sát an ninh	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp thiết bị*	*- Kích cỡ: ≥ 4mm* *- Dài: ≥ 150mm*
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp thiết bị*	*- Kích cỡ: ≥ 4mm* *- Dài: ≥ 150mm*
	Dụng cụ kiểm tra cáp (Cable Test)	*Chiếc*	*01*	*Dùng để kiểm tra, chỉnh định hệ thống*	*- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Kìm bấm cáp mạng	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để bấm cáp và cắt dây mạng*	*- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.* *- Bấm đầu nối chuẩn RJ45 và RJ11*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
23	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	18	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
24	Bộ đàm	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường, kiểm tra các thông số của tín hiệu điều chế FM, tín hiệu thông tin; bảo trì, sửa chữa của các thiết bị bộ đàm	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy bộ đàm trạm chính	*Chiếc*	*1*		*- Số kênh: ≥ 150.* *- Băng tần UHF/VHF.* *- Công suất đảm bảo ứng dụng được trong các môi trường khác nhau* *- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Máy bộ đàm cầm tay	*Chiếc*	*3*		*- Số kênh: ≥ 16.* *- Băng tần UHF/VHF.* *- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*

3.6. Phòng Truyền thông và mạng máy tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng trình chiếu bài giảng và để cài đặt trong mạng LAN	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens. - Màn chiếu có kích thước ≥1800mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu giảng dạy	Máy in khổ A4, đen trắng; Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Máy server	Bộ	02	Sử dụng để cài đặt và cấu hình hệ điều hành server, lưu trữ dữ liệu	- Chạy được hệ điều hành Server phổ biến, có ít nhất 3 ổ cứng hỗ trợ chống lỗi ổ cứng (RAID 0, 1 và 5) - Loại công suất ≥ 1000W
5	Modem ADSL	Chiếc	06	Dùng để thực hành kết nối mạng internet	4 cổng LAN, hỗ trợ các tiêu chuẩn ADSL, ADSL2, ADSL2+,…
6	Thiết bị định tuyến (Router)	Chiếc	02	Sử dụng để cấu hình định tuyến trong hệ thống mạng	- Gồm 2 cổng nối tiếp, 2 cổng đồ họa mở rộng, 1 cổng màn hình
7	Thiết bị định tuyến không dây (Router Wifi)	Chiếc	02	Sử dụng để cấu hình định tuyến trong hệ thống mạng không dây	- Tốc độ: ≥ 300Mbps. - Số máy truy cập tối đa đồng thời ≥ 16. - 01 cổng WAN, ≥ 2 cổng LAN - Số anten ≥ 2

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Thiết bị chuyển mạch(Switch)	Chiếc	02	Dùng để thực hành kết nối các máy tính thành hệ thống mạng	- Loại 24 cổng - Tốc độ: ≥ 100Mb/s
9	Card mạng (NIC)	Chiếc	18	Dùng để truyền và nhận tín hiệu qua mạng	- Chuẩn PCI - Tốc độ truyền ≥ 100Mb/s
10	Card mạng wifi	Chiếc	18	Dùng kết nối mạng wifi cho máy tính bàn	- Chuẩn PCI - Tốc độ truyền ≥ 100Mb/s
11	Bộ chuyển tiếp repeater	Chiếc	02	Sử dụng để khuyếch đại tín hiệu	- Loại chuẩn dùng CAT5, CAT6 UTP - Trở kháng: 80Ω ÷ 120Ω
12	Bộ dò dây mạng âm tường	Bộ	02	Sử dụng phát hiện dây điện âm tường để tránh khi khoan trong quá trình thiết kế, lắp đặt hệ thống mạng LAN	- Loại thông dụng trên thị trường, có chế độ dò gỗ, dây điện AC và kim loại
13	Tủ mạng	Chiếc	02	Dùng để thực hành gắn các thiết bị mạng	Kích thước: ≤ (600 x 2000 x 800) mm Có hệ thống làm mát
14	Cáp serial (CAB-SS-V35FC)	Mét	36	Sử dụng để kết nối hai router qua cổng serial tạo giả lập mạng WAN	Tối thiểu loại V.35 Cable, DCE Female to Smart Serial, 10 Feet
15	Cáp serial (CAB-SS-V35MT)	Mét	36	Sử dụng để kết nối hai router qua cổng serial tạo giả lập mạng WAN	Tối thiểu loại V.35 Cable, DTE Male to Smart Serial, 10 Feet

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
16	Máy hàn cáp quang	Bộ	02	Dùng để thực hành hàn nối cáp quang	- Hàn được các loại cáp Single-mode (SM), Multi-mode (MM), - Suy hao mối hàn trung bình: ≤ 0.02 dB. - Thời gian hàn: ≤ 10 giây. - Thời gian nung ống co nhiệt: ≤ 36 giây. - Tuổi thọ điện cực hàn: ≤ 5000 lần phóng điện.
17	Bộ chia quang	Bộ	06	Dùng để chia các tín hiệu quang trong hệ thống mạng quang hoặc giữa các hệ thống mạng cáp quang	- Có thể lựa chọn chuẩn cáp Single-Mode hoặc cáp Multi-Mode - Các đầu nối chia quang đa dạng như chuẩn: SC, ST, FC, LC
18	Bộ chuyển đổi quang điện	Chiếc	06	Dùng để chuyển đổi quang điện và ngược lại	Chuyển đổi từ tín hiệu quang sang tín hiệu Ethernet, đầu nối (connector) RJ45, RS232, RS485, RS422, video audio, E1, …
19	Camera IP không dây	Chiếc	06	Sử dụng kết nối wifi	Hỗ trợ đèn hồng ngoại quan sát ban đêm rõ nét, tầm nhìn xa ≥ 6m, hỗ trợ cổng âm thanh 2 chiều, thẻ nhớ SD ≥ 16GB để lưu trữ, cảm biến hình ảnh ≥ 1.0 Megapixel, độ phân giải video ≥ 640 x

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					360, cổng giao tiếp Ethernet RJ45 100m/ 1000m/Base, …
20	Máy tính xách tay (Laptop)	Chiếc	06	Sử dụng kết nối wifi	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
21	Hệ thống lưu trữ	Bộ	02	Dùng để cài đặt và cấu hình thiết bị lưu trữ đối với Server	- Hỗ trợ lưu trữ theo công nghệ NAS, lắp được ít nhất là 4 đĩa cứng
22	USB	Chiếc	06	Dùng để cài phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, có dung lượng ≥ 4GB
23	Máy chơi game	Chiếc	18	Dùng để thực hành cài đặt thiết bị game	Loại thông dụng trên thị trường, gồm các game được nạp sẵn, đi kèm với dây HDMI, 02 tay cầm dây (tay game), thẻ nhớ, dây USB, …
24	Tai nghe (Headphone)	Chiếc	18	Dùng để thực hành cài đặt thiết bị game	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
25	Đĩa cài đặt game	Bộ	18	Dùng để thực hành cài đặt thiết bị game	Loại đĩa game thông dụng hiên hành trên thị trường
26	Bộ Linh kiện máy tính	Bộ	06	- Dùng để giới thiệu thành phần cơ bản của máy tính - Dùng để hướng dẫn thực hành lắp ráp máy tính, thiết lập bios, cài đặt hệ điều hành, các phần mềm ứng dụng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	CPU	*Chiếc*	*01*		*core i5 trở lên*
	Quạt CPU	*Chiếc*	*01*		
	Bo mạch chính	*Chiếc*	*01*		
	Bộ nhớ RAM	*Chiếc*	*01*		
	VGA card	*Chiếc*	*01*		
	Sound card	*Chiếc*	*01*		
	Network card	*Chiếc*	*01*		
	Ổ cứng	*Chiếc*	*01*		
	Ổ đĩa quang	*Chiếc*	*01*		
	Bộ nguồn	*Bộ*	*01*		
	Vỏ máy	*Bộ*	*01*		
	Màn hình	*Chiếc*	*01*		
	Bàn phím	*Chiếc*	*01*		
	Chuột	*Chiếc*	*01*		
27	Dụng cụ sửa chữa máy tính cầm tay	Bộ	06	Dùng để tháo, lắp các chi tiết máy tính	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ tuốc nơ vít đa năng	*Bộ*	*01*		*'- Bộ tuốc nơ vít đa năng ≥ 32 đầu*
	Panh	*Chiếc*	*01*		*- Panh: Dài: (10 ÷ 15) cm*
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		*- Kìm điện: Điện áp cách điện:≥ 1000V.*
	Kìm bấm	*Chiếc*	*01*		*- Tiết diện bấm ≥ 0,6 mm^2*
	Vòng tĩnh điện	*Chiếc*	*01*		*- Vòng tĩnh điện: loại không dây.*
	Card test main	*Chiếc*	*01*		*- Card test main: Hiển thị 4 đèn*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
28	Dụng cụ điện tử cầm tay	Bộ	02	Dùng để thực hành sửa chữa, tháo lắp các thiết bị điện tử	- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp linh kiện*	*Công suất ≥ 40W*
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp linh kiện*	*Công suất ≥ 60W*
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp thiết bị*	*- Kích cỡ: ≥ 4mm* *- Dài: ≥ 150mm*
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp thiết bị*	*- Kích cỡ: ≥ 4mm* *- Dài: ≥ 150mm*
	Khoan tay mini	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành khoan mạch in*	*Đường kính mũi khoan: (0,5 ÷ 2) mm*
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành tuốt dây*	*Đường kính tuốt dây: ≥ 0,75mm*
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành cắt dây*	*Điện áp cách điện: ≥ 1000V*
	Kìm uốn	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành uốn dây*	*Điện áp cách điện: ≥ 1000V*
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành cắt dây điện lớn*	*Điện áp cách điện: ≥ 1000V*
	Panh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành tháo lắp linh kiện*	*Dài: (10 ÷ 15) cm*
	Ống hút thiếc	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành tháo lắp linh kiện*	*- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
29	Bộ dụng cụ đo lường điện tử	Bộ	02	Dùng để đo, kiểm tra các linh kiện điện tử, mạch điện	- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy phát xung	*Chiếc*	*01*	*Dùng phát tín hiệu phục vụ kiểm tra tham số mạch và đo tần số*	*- Dải tần f= 0 ÷ 5MHz* *- Phát 3 loại xung cơ bản: sin, vuông, tam giác* *- Công suất ≥ 60W* *- Phụ kiện đồng bộ: Dây nguồn, cáp dẫn tín hiệu ...*
	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	*Chiếc*	*01*	*Dùng để kiểm tra, chỉnh định hệ thống*	*- Dải tần: ≥ 20MHz* *- Số kênh: ≥ 2.* *- Công suất ≥ 60W*
	Đồng hồ vạn năng chỉ thị kim	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường, đo các thông số trong quá trình thực hành*	*- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Đồng hồ vạn năng chỉ thị số	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường, đo các thông số trong quá trình thực hành*	*- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Oát kế	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành đo công suất các thiết bị điện tử*	*- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
30	Bộ dụng cụ lắp đặt mạng internet	Bộ	02	Dùng để lắp đặt cáp mạng internet	- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp thiết bị*	*- Kích cỡ: ≥ 4mm* *- Dài: ≥ 150mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp thiết bị*	*- Kích cỡ: ≥ 4mm* *- Dài: ≥ 150mm*
	Dụng cụ kiểm tra cáp (Cable Test)	*Chiếc*	*01*	*Dùng để kiểm tra, chỉnh định hệ thống*	*- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Kìm bấm cáp mạng	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để bấm cáp và cắt dây mạng*	*- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.* *- Bấm đầu nối chuẩn RJ45 và RJ11*
31	Bộ dụng cụ lắp đặt cáp quang	Bộ	06	Dùng để lắp đặt và tối ưu hiệu năng đi dây cáp quang truyền dữ liệu	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy kiểm tra dây cáp quang	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành đo tín hiệu truyền dẫn trong cáp quang*	*- Thích hợp kiểm tra cho các loại cáp: nhiều lõi và 1 lõi. - Phạm vi đo: nhiều lõi: ≤ 3 km/ một lõi: ≤ 4 km*
	Kìm tuốt dây cáp sợi quang.	*Chiếc*	*01*	*Dùng để tuốt lớp võ bảo vệ lõi sợi và lớp phủ lõi sợi*	*"- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Dao cắt sợi quang	*Chiếc*	*01*	*Dùng để cắt sợi quang*	*- Cắt được sợi đơn mode và đa mode.* *- Độ chính xác cao*
32	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	18	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
33	Bộ thiết bị hội thảo, hội nghị truyền hình	Bộ	03	Dùng để thực hành cài đặt hệ thống thiết bị hội nghị truyền hình	Hệ thống được sử dụng trong phòng họp với diện tích phù hợp tối thiểu 20 mét vuông, phục vụ hội thảo tối thiểu 5 người
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Camera hội nghị	*Chiếc*	*1*		*- Tầm nhìn tối thiểu 90 độ, góc quay tối thiểu 270 độ.* *- Chất lượng hình ảnh đảm bảo hội nghị.* *- Kết nối máy tính qua cổng USB.* *- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Hệ thống âm thanh	*Chiếc*	*1*		*- Loa đảm bảo chất lượng âm thanh hội nghị, dải âm thanh đường kính tối thiểu 6 mét.* *- Micro đa hướng.* *- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Màn hình (Monitor)	*Chiếc*	*1*		*- Màn hình TV tối thiểu 42 inch.* *- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
34	Máy đo cáp quang	Chiếc	02	Dùng để đo kiểm các thông số cáp quang như công suất quang, đo suy hao quang, xác định các lỗi đứt cáp	- Hỗ trợ các dải bước sóng 850/1300/1310/1550 nm. - Khoảng cách đo tối thiểu 10 km. - Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.7. Phòng Lập trình điều khiển

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	07	Dùng để chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens. - Màn chiếu có kích thước ≥1800mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu giảng dạy	Máy in khổ A4, đen trắng; Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Modem ADSL	Chiếc	01	Dùng để thực hành kết nối mạng internet	4 cổng LAN, hỗ trợ các tiêu chuẩn ADSL, ADSL2, ADSL2+,…
5	Thiết bị chuyển mạch công nghiệp	Chiếc	06	Dùng để thực hành kết nối hệ thống mạng	- Số cổng ≥ 08 cổng - Tốc độ: 10/100/1000M RJ45.

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	(Industrial Ethernet Switch Layer 3)			truyền thông công nghiệp	- Nguồn điện 1 chiều (12 - 48V) và nguồn dự phòng. - Thích ứng với môi thường hoạt động công nghiệp
6	Nguồn cấp điện một chiều	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn và cấp nguồn cho các bài thực hành	- Điện áp vào 220 VAC, - Điện áp ngõ ra gồm: 1 nguồn có giá trị điều chỉnh được từ 3 ÷ 36 VDC, và các ngõ ra nguồn đối xứng: ±5VDC , ±12VDC, ±35 VDC. - Công suất ≥ 300W
7	Máy hàn khò	Chiếc	06	Dùng để hàn mạch điện tử với các linh kiện dán	- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm Công suất L ≥ 1600W
8	Kít thực hành vi điều khiển đa năng	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn kiểm tra, sửa chữa các ứng dụng cơ bản của vi điều khiển	- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khối vi mạch chủ	*Bộ*	*01*		*Họ IC vi điều khiển thông dụng*
	Khối bàn phím ma trận	*Bộ*	*01*		*Thông dụng trên thị trường*
	Khối bàn phím đơn	*Bộ*	*01*		*Thông dụng trên thị trường*
	LED đơn	*Chiếc*	*16*		*LED màu, loại thông dụng*
	LED 7 đoạn	*Chiếc*	*12*		*LED loại A hoặc K, loại thông dụng*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	LED ma trận	*Bộ*	*02*		*Ma trận LED 8x8, kích thước phù hợp*
	Màn hình LCD	*Bộ*	*01*		*≥ 2 dòng 16 chữ*
	Rơle	*Chiếc*	*02*		*- Nguồn nuôi: (12, 24) VDC - Dòng điện: ≥ 5A*
	Khối đồng hồ thời gian thực	*Chiếc*	*01*		*IC thời gian thực, thông dụng*
	Mạch điều khiển động cơ DC	*Chiếc*	*01*		*- Điện áp đầu vào: 5~30VDC, dòng tối đa cho mỗi cầu H ≤ 4A.*
	Mạch điều khiển động cơ bước	*Chiếc*	*01*		*Nguồn đầu vào là 9V – 42V, dòng điện ≤ 4A, ngõ vào có cách ly quang, tốc độ cao*
	Động cơ DC	*Chiếc*	*01*		*Điện áp từ 5VDC ÷ 30VDC*
	Động cơ bước	*Chiếc*	*01*		*Điện áp từ 5VDC ÷ 30VDC, Dòng điện từ 0,5A ÷ 4A, Góc quay từ 1,8 độ/bước ÷70 độ/bước*
	Động cơ servo	*Chiếc*	*01*		*- Điều khiển tốc độ bằng đầu vào tương tự hoặc chế độ xung*
9	Bàn thực hành PLC cơ bản	Bộ	06		- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Bao gồm:				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành truyền thông mạng công nghiệp.*	*- Kết nối được với máy vi tính. - Bao gồm các module tích hợp và mở rộng khác như sau:*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					+ Module I/O số và tương tự (Có ≥ 14 cổng điều khiển số vào/ra, có ≥ 04 cổng analog vào/ra). *+ Module truyền thông RS232/RS485.* *+ Module truyền thông Profinet (Ethernet) và TCP/IP, có ≥ 04 cổng (với các thiết bị lập trình, màn hình HMI và các thiết bị điều khiển khác).* *+ Module tín hiệu số và tương tự khác (module SM và SB)*
	Bộ nguồn PLC	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành truyền thông mạng công nghiệp*	*Điện áp ngõ vào 100 - 240 VAC, điện áp ngõ ra từ 5-24 VDC/5A tương thích với module PLC*
	Màn hình HMI	*Bộ*	*01*	*Dùng để giao tiếp giữa người điều hành và thiết bị*	*- Chế độ hoạt động: cảm ứng.* *- Kích cỡ màn hình ≥ 7 inches.* *- Nguồn cấp 24VDC* *- Bộ nhớ ≥ 128MB.* *- Cổng lập trình USB.* *- Giao tiếp: RS232, RS422, RS485,…*
	Mô đun điều khiển bằng nút bấm 3 vị trí tác động kép	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành truyền thông mạng công nghiệp*	*Dòng điện ≤ 3A* *3 đèn tín hiệu (Xanh, đỏ, vàng) công suất ≤ 3W*
	Mô đun cảm biến	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành truyền thông mạng công nghiệp*	*Có ≤ 02 cảm biến* *Khoảng cách phát hiện tín hiệu (0 ÷300)mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					Điều chỉnh được khoảng cách phát hiện tín hiệu
	Mô đun khởi động từ	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành truyền thông mạng công nghiệp*	*Bao gồm 02 công tắc tơ, 01 rơ le nhiệt Dòng điện cho phép ≥ 22A*
	Mô đun Rơle trung gian	*Bộ*	*01*	*Dùng để thực hành truyền thông mạng công nghiệp*	*Có ≥ 3 rơ le trung gian Dòng điện ≥ 5A*
	Bàn thực hành PLC	*Chiếc*	*01*	*Dùng để lắp đặt hệ thống PLC truyền thông trong công nghiệp*	*- Kích thước chiều dài x chiều rộng x chiều cao = 2m x 1m x 0.8m. - Giá thẳng đứng, cao 1m.*
10	Bộ dụng cụ điện tử cầm tay	Bộ	06	Sử dụng để lắp đặt hệ thống giám sát an ninh	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mỏ hàn	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp linh kiện*	*Công suất ≥ 40W*
	Mỏ hàn xung	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp linh kiện*	*Công suất ≥ 60W*
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp thiết bị*	*- Kích cỡ: ≥ 4mm - Dài: ≥ 150mm*
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp thiết bị*	*- Kích cỡ: ≥ 4mm - Dài: ≥ 150mm*
	Khoan tay mini	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành khoan mạch in*	*Đường kính mũi khoan: (0,5 ÷ 2) mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành tuốt dây*	*Đường kính tuốt dây: ≥ 0,75mm*
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành cắt dây*	*Điện áp cách điện: ≥ 1000V*
	Kìm uốn	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành uốn dây*	*Điện áp cách điện :≥ 1000V*
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành cắt dây điện lớn*	*Điện áp cách điện: ≥ 1000V*
	Panh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành tháo lắp linh kiện*	*Dài: (10 ÷ 15) cm*
	Ống hút thiếc	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành tháo lắp linh kiện*	- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
11	Bộ dụng cụ đo lường điện tử	Bộ	06	Sử dụng để lắp đặt hệ thống giám sát an ninh	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy phát xung	*Chiếc*	*01*	*Dùng phát tín hiệu phục vụ kiểm tra tham số mạch và đo tần số*	*- Dải tần f= 0 ÷ 5MHz* *- Phát 3 loại xung cơ bản: sin, vuông, tam giác* *- Công suất ≥ 60W* *- Phụ kiện đồng bộ: Dây nguồn, cáp dẫn tín hiệu …*
	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	*Chiếc*	*01*	*Dùng để kiểm tra, chỉnh định hệ thống*	*- Dải tần: ≥ 20MHz* *- Số kênh: ≥ 2.* *- Công suất ≥ 60W*
	Đồng hồ vạn năng chỉ thị kim	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường, đo các*	*- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				thông số trong quá trình thực hành	
	Đồng hồ vạn năng chỉ thị số	*Chiếc*	*01*	*Dùng để hướng dẫn thực hành đo lường, đo các thông số trong quá trình thực hành*	*- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Oát kế	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành đo công suất các thiết bị điện tử*	*- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
12	Bộ dụng cụ lắp đặt mạng Internet	Bộ	02	Sử dụng để lắp đặt hệ thống giám sát an ninh	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp thiết bị*	*- Kích cỡ: ≥ 4mm* *- Dài: ≥ 150mm*
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*	*Dùng để thực hành kỹ năng tháo lắp thiết bị*	*- Kích cỡ: ≥ 4mm* *- Dài: ≥ 150mm*
	Dụng cụ kiểm tra cáp (Cable Test)	*Chiếc*	*01*	*Dùng để kiểm tra, chỉnh định hệ thống*	*- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm*
	Kìm bấm cáp mạng	*Bộ*	*01*	*Sử dụng để bấm cáp và cắt dây mạng*	*- Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.* *- Bấm đầu nối chuẩn RJ45 và RJ11*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	18	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Khẩu trang bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
14	Phần mềm thiết kế và mô phỏng mạch điện tử	Bộ	01	Dùng để thiết kế và mô phỏng mạch điện tử	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt cho 10 máy vi tính
15	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	Dùng làm môi trường lập trình, cài đặt các thông số cho các bộ PLC	- Phiên bản phổ biến tương ứng với thiết bị PLC. - Cài đặt cho 6 máy vi tính

(Xem tiếp Công báo số 339 + 340)

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