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 331 + 332)

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

Phụ lục 06a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGÀNH, NGHỀ CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO DỤNG CỤ

(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 chế tạo dụng cụ
Mã ngành, nghề: 5510212
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, khu thực hành

2. Mô tả các phòng chức năng, khu thực hành

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, khu thực hành

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

3.3. Phòng học ngoại ngữ

3.4. Phòng kỹ thuật đo lường

3.5. Xưởng cơ khí cơ bản

3.6. Xưởng gia công trên máy công cụ

3.7. Xưởng CAD/CAM/CNC

3.8 Xưởng lắp ráp sản phẩm và lắp đặt thiết bị

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng, khu thực hành để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Công nghệ chế tạo dụng cụ trình độ trung cấp.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ chế tạo dụng cụ trình độ trung cấp bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng, khu thực hành;

b) Mô tả các phòng chức năng, khu thực hành;

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

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

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

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

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

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ chế tạo dụng cụ trình độ trung cấp không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

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

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Công nghệ chế tạo dụng cụ trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1). Phòng kỹ thuật cơ sở

(2). Phòng thực hành máy vi tính

(3). Phòng ngoại ngữ

(4). Phòng kỹ thuật đo lường

(5). Xưởng cơ khí cơ bản

(6). Xưởng gia công trên máy công cụ

(7). Xưởng CAD/CAM/CNC

(8). Xưởng lắp ráp sản phẩm và lắp đặt thiết bị

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

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

(2) Phòng thực hành máy vi tính

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

(3) Phòng học ngoại ngữ

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

(4) Phòng kỹ thuật đo lường

Phòng kỹ thuật đo lường là dùng để dạy và học các kỹ năng sử dụng thiết bị, dụng cụ đo lường các đại lượng điện và không điện. Thực hiện các kỹ năng kiểm tra các chi tiết trong quá trình gia công và kiểm tra chất lượng sản phẩm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(5) Xưởng cơ khí cơ bản

Xưởng cơ khí cơ bản là dùng để dạy và học các kỹ năng nguội cơ bản, rèn luyện kỹ năng gia công chi tiết và các kỹ năng hàn như hàn giáp mối, góc,... ở các vị trí sấp, ngang. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(6) Xưởng gia công trên máy công cụ

Xưởng gia công trên máy công cụ là phòng để dạy và rèn luyện các kỹ năng gia công chi tiết máy bằng tiện, phay, mài cơ bản, cũng như một số công việc sửa chữa các chi tiết và đồ gá. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(7) Xưởng CAD/CAM/CNC

Xưởng CAD/CAM/CNC là xưởng để dạy và rèn luyện các kỹ năng thiết kế, lập trình gia công chi tiết máy trên máy vi tính. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(8) Xưởng lắp ráp sản phẩm và lắp đặt thiết bị

Xưởng lắp ráp sản phẩm và lắp đặt thiết bị là xưởng để dạy và rèn luyện các kỹ năng lắp ráp các mối ghép, lắp ráp bộ truyền chuyển động, lắp đặt hệ thống thủy lực, khí nén và lắp đặt thiết bị cơ khí. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

3. Danh mục thiết bị theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800 mm
2	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu nội dung bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp quá trình giảng dạy	Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
4	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để nhận biết và thực hành sử dụng trong quá trình thực hành sơ, cấp cứu	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	Mỗi bộ bao gồm				
	Hộp sơ cứu	*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
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		
	Xe đẩy y tế	*Chiếc*	*01*		
	Panh y tế	*Chiếc*	*01*		
	Kéo y tế	*Chiếc*	*01*		
	Hình nộm	*Chiếc*	*01*		
5	Bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để giới thiệu phương pháp sử dụng phương tiện phòng cháy, chữa cháy và đặc điểm cấu trúc của công cụ phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bình chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Thùng đựng cát	*Bộ*	*01*		
6	Bộ dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để nhận biết và hướng dẫn sử dụng thực hiện các biện pháp an toàn lao động trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Nút tai chống ồn	*Đôi*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
7	Bộ mô hình cơ cấu chuyển động	Bộ	01	Dùng để giảng dạy khái niệm cơ bản về nguyên lý máy và phân tích động học cơ cấu máy	Cơ cấu chế tạo theo tiêu chuẩn, thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép, có kích thước phù hợp
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cơ cấu tay quay con trượt	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu cam	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cơ cấu Cu lít	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh răng trụ	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh răng nón	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh răng - thanh răng	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh răng vi sai	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu vít me đai ốc	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh vít - trục vít	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu truyền động xích	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu đai truyền	*Bộ*	*01*		
8	Bộ mô hình đồ gá	Bộ	01	Dùng để giảng dạy công dụng, cấu tạo, nguyên lý làm việc của đồ gá	Cơ cấu chế tạo theo tiêu chuẩn, thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép, có kích thước phù hợp
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồ gá máy khoan	*Bộ*	*01*		
	Đồ gá máy tiện	*Bộ*	*01*		
	Đồ gá máy phay	*Bộ*	*01*		
	Đồ gá bào	*Bộ*	*001*		
	Đồ gá lắp ráp	*Bộ*	*1*		
	Đồ gá kiểm tra	*Bộ*	*01*		
9	Mối ghép cơ khí	Bộ	02	Dùng để giảng dạy cấu tạo, đặc tính các mối ghép cơ khí	Các mối ghép chế tạo theo tiêu chuẩn, kích thước nhỏ gọn
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mối ghép trụ trơn	*Bộ*	*03*		
	Mối ghép then	*Bộ*	*02*		
	Mối ghép ren	*Bộ*	*02*		
	Mối ghép ổ lăn	*Bộ*	*02*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Chi tiết cơ khí điển hình	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn xác định sai lệch vị trí hình học và vị trí tương quan	Các chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kích thước nhỏ gọn
	Mỗi bộ bao gồm				
	Chi tiết dạng hộp	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết dạng bạc	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết dạng trục	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết dạng càng	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết dạng bánh răng	*Chiếc*	*01*		
11	Các bản vẽ chi tiết	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình giảng dạy	Kích thước khổ A4
12	Các bản vẽ lắp	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình giảng dạy	Kích thước khổ A4
13	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để đựng mô hình, dụng cụ và học liệu	Kích thước phù hợp trong đào tạo

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.3. Phòng học ngoại ngữ

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

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

3.4. Phòng kỹ thuật đo lường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Máy đo độ nhám	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và thực hành đo độ nhám bề mặt của chi tiết gia công	Phạm vi đo: - Ra: 0.05¸ 10µm - Rz : 0.1¸ 50µm - Độ chính xác: ± 15% - Tốc độ dịch chuyển đầu đo: ≥ 0,25mm/s

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Máy đo 3D	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và thực hành đo không gian 3 chiều của chi tiết	- Hành trình đầu đo (X, Y, Z): ≥ (400 x 380 x 150) mm - Độ chính xác đo: 0,001mm
6	Máy đo nhiệt độ	Chiếc	01	Dùng để đo nhiệt độ	Dải đo: (-40 ÷ 200)^{o}C
7	Bộ mẫu so độ nhám	Bộ	01	Dùng để so sánh đánh giá độ nhám bề mặt chi tiết gia công	Loại thông dụng trên thị trường
8	Bàn máp	Chiếc	02	Dùng để kiểm tra khuôn	Kích thước: ≥ (400 x 500) mm
9	Bộ bàn gá chống tâm	Bộ	01	Dùng để thực hành gá chi tiết kiểm tra sai lệch độ tròn, trụ, độ ô van	Chiều cao mũi chống tâm: (120 ÷ 150) mm
10	Chi tiết cơ khí điển hình	*Bộ*	*06*	Dùng để thực hành đo - kiểm tra	Các chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kích thước nhỏ gọn
	Mỗi bộ bao gồm				
	Chi tiết dạng hộp	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết dạng bạc	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết dạng trục	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết dạng càng	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết dạng Bánh răng	*Chiếc*	*01*		
11	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	02	Dùng để dụng cụ	Kích thước phù hợp trong đào tạo
12	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	06	Dùng để tháo lắp cơ cấu, thiết bị	Gồm ≥ 48 chi tiết, phù hợp với công việc cần tháo lắp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Bộ dụng cụ đo, kiểm cơ khí	Bộ	09	Dùng để thực hành đo, hiệu chỉnh	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước lá	*Bộ*	*01*		*Phạm vi đo: ≤ 500 mm*
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		*Độ chính xác: 0,05 mm*
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		*Độ chính xác: 0,02 mm*
	Thước cặp điện tử	*Chiếc*	*01*		*- Phạm vi đo: ≥ 150 mm* *- Độ chính xác: 0,01 mm*
	Pan me đo ngoài	*Bộ*	*01*		*- Phạm vi đo:* *(0 ÷ 100) mm* *- Độ chính xác: 0,01mm*
	Pan me đo trong	*Bộ*	*01*		
	Pan me đo răng	*Bộ*	*01*		*- Độ chính xác: 0,01mm* *- Phạm vi đo 0 ÷200 mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ so đo ngoài	*Bộ*	*01*		*Độ chính xác: 0,01 mm*
	Bộ đồng hồ so đo lỗ	*Bộ*	*01*		*- Độ chính xác: 0,01 mm* *- Phạm vi đo:* *≤ 200 mm*
	Ca líp trụ	*Bộ*	*01*		*Kiểm tra kích thước lỗ: (10 ÷ 20) mm*
	Ca líp hàm	*Bộ*	*01*		*Kiểm tra kích thước trục: (10 ÷ 20) mm*
	Calíp ren	*Bộ*	*01*		*Đo được ren: ≥ M8*
	Dưỡng kiểm bước ren	*Bộ*	*01*		*Kiểm tra được các bước ren hệ mét, anh.*
	Mẫu so độ nhám	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Căn mẫu	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Ke 90°	*Bộ*	*01*		*Kích thước:* *≥ (75 x 50) mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước kiểm phẳng	*Bộ*	*01*		*Chiều dài: ≥ 200 mm*
	Căn lá	*Bộ*	*01*		*Kiểm tra được khe hở: ≥ 0,03 mm*
	Ni vô	*Chiếc*	*01*		*Độ chính xác: 0,02 mm*

3.5. Xưởng cơ khí cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy khoan	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành gia công trên máy khoan	- Đường kính lỗ khoan: ≤ 30 mm - Công suất: ≥ 2,2 kW
2	Đồ gá cho máy khoan	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành gia công trên máy khoan	Đầy đủ chủng loại, kích thước phù hợp với máy
3	Máy mài hai đá	Chiếc	02	Dùng để mài dụng cụ cắt	Đường kính đá: ≥ 200 mm
4	Đe nguội	Chiếc	03	Dùng để nắn sửa các chi tiết	Trọng lượng: ≥ 45 kg
5	Bàn máp	Chiếc	03	Dùng để kiểm tra chi tiết	Kích thước: ≥ (400 x 500) mm
6	Bàn nguội	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn, thực hành chế tạo, sửa chữa chi tiết bằng dụng cụ cầm tay	- Có 19 vị trí làm việc - Mỗi vị trí làm việc lắp 1 ê tô nguội có độ mở: ≤ 140 mm
7	Tủ để dụng cụ	Chiếc	03	Dùng để chứa dụng cụ	Kích thước phù hợp trong đào tạo
8	Máy mài cầm tay	Chiếc	03	Dùng để mài sửa phôi sau khi hàn	Công suất: ≥ 750 W
9	Máy cưa	Chiếc	01	Dùng để cắt chuẩn bị phôi hàn	- Đường kính lưỡi cưa: ≥ 300 mm - Công suất: ≥ 2 kW
10	Máy hàn điện hồ quang	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn, thực hành hàn cơ bản	- Cường độ dòng điện hàn: ≤ 300 A

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Công suất: ≥ 20 kW - Đầy đủ phụ kiện kèm theo
11	Ca bin hàn	Bộ	06	Dùng để đặt thiết bị hàn, bàn hàn, thao tác thực hành	Kích thước phù hợp với thực tế của các xưởng thực tập
12	Hệ thống hút khói hàn	Bộ	1	Dùng để hút khí hàn trong quá trình hàn	Lưu lượng khí hút phù hợp với hệ thống hàn
13	Kéo cắt cần	Chiếc	01	Dùng để cắt phôi	Loại thông dụng trên thị trường
14	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	03	Dùng để đựng dụng cụ	Kích thước phù hợp trong đào tạo
15	Bộ dụng cụ đo, kiểm cơ khí	Bộ	19	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra chi tiết	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Phạm vi đo: ≥ 300 mm*
	Thước kiểm phẳng	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: ≥ 150 mm*
	Thước kiểm thẳng	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: ≥ 500 mm*
	Thước cặp	*Bộ*	*01*		*- Phạm vi đo: ≥ 150 mm* *- Độ chính xác: 0,02 mm*
	Thước cặp điện tử	*Chiếc*	*01*		*Độ chính xác: 0,01 mm*
	Pan me đo ngoài	*Bộ*	*01*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 100) mm* *- Độ chính xác: 0,01 mm*
	Pan me đo trong	*Bộ*	*01*		*- Phạm vi đo: ≤ 50 mm* *- Độ chính xác: 0,01mm*
	Ke vuông	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: (200 x 120) mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đồng hồ so	*Bộ*	*01*		*Độ chính xác: 0,01 mm*
	Calíp ren	*Bộ*	*01*		*Đo được ren: ≥ M8*
	Dưỡng kiểm bước ren	*Bộ*	*01*		*Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét, anh*
	Trục kiểm	*Chiếc*	*01*		*Đường kính: ≥ 50 mm*
	Căn mẫu	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mẫu so độ bóng	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Căn lá	*Bộ*	*03*		*Kiểm tra được khe hở: ≥ 0,03 mm*
16	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	19	*Dùng để hướng dẫn, thực hành lấy dấu chi tiết gia công*	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Căn phẳng	*chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (300 x 50) mm*
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Com pa vanh	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Khối lượng: ≥ 400 g*
	Đài vạch dấu	*Chiếc*	*01*		*Độ chính xác: 0,1mm*
	Khối D	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (100 x 100 x 150) mm*
	Khối V đơn	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (150 x 75 x 50) mm*
	Khối V kép	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (150 x 150 x 50) mm*
17	Bộ dụng cụ đục	Bộ	19		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đục bằng	*Chiếc*	*01*	*Dùng để đục mặt phẳng*	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đục nhọn	*Chiếc*	*01*	*Dùng để đục rãnh trên mặt phẳng, đục rãnh trên mặt cong*	
	Đục đầu cong	*Chiếc*	*01*		
18	Bộ dụng cụ giũa cầm tay	Bộ	19	Dùng để dũa kim loại trong quá trình thực hành	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm				
	Giũa dẹt	*Chiếc*	*01*		
	Giũa bán nguyệt	*Chiếc*	*01*		
	Giũa tròn	*Chiếc*	*01*		
	Giũa tam giác	*Chiếc*	*01*		
	Giũa vuông	*Chiếc*	*01*		
	Giũa mỹ nghệ	*Bộ*	*01*	*Dùng để dũa các bề mặt có kích thước bé*	*Loại: (5 x 180) mm*
19	Cưa cầm tay	Chiếc	19	Dùng để thực hành cưa kim loại	Chiều dài lưỡi cưa: ≤ 300 mm
20	Bộ dụng cụ gia công ren	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn, thực hành cắt ren	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Tay quay tarô	*Bộ*	*01*		*Cắt được ren M4 ÷ M18 kèm theo tay quay*
	Tay quay bàn ren	*Bộ*	*01*		*Cắt được ren M4 ÷ M18 kèm theo tay quay*
	Bàn ren ống cầm tay	*Bộ*	*01*		*Cắt được ren ống đường kính: ≤ 42 mm*
21	Bộ dụng cụ cạo	Bộ	19	*Dùng để hướng dẫn, thực hành cạo kim loại*	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Dao cạo mặt phẳng	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Dao cạo mặt cong	*Chiếc*	*01*		
	Ô kiểm	*Chiếc*	*01*		*Kích thước 25 mm x 25 mm*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	03	Dùng để sử dụng trong quá trình hàn	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa gõ xỉ	*Chiếc*	*01*		
	Kìm rèn	*Chiếc*	*01*		
	Kính hàn điện	*Chiếc*	*01*		
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay da	*Đôi*	*01*		
	Găng tay sợi	*Đôi*	*01*		
	Đục bằng	*Chiếc*	*01*		
	Bàn chải sắt	*Chiếc*	*01*		
23	Bộ dưỡng kiểm tra mối hàn	Bộ	03	Dùng để kiểm tra kích thước chiều rộng, chiều cao, cạnh mối hàn	Loại thông dụng trên thị trường

3.6. Xưởng gia công trên máy công cụ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu nội dung bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu	Bộ	01	Dùng để trình chiếu nội dung bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x1800 mm
3	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp quá trình giảng dạy	Kích thước: ≥ 1250mm x 2400mm
4	Máy phay	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành phay các mặt phẳng ngang, song song, vuông góc, nghiêng	- Công suất: ≥ 4,5 kW - Đầu trục chính xoay ± 450 - Dịch chuyển dọc (trục X) 630 mm, chuyển ngang (trục Y) 300mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Đồ gá máy phay	Bộ	03	Dùng trong quá trình gá phôi	Đủ chủng loại trên các máy đảm bảo theo tiêu chuẩn
6	Đầu phân độ	Bộ	03	Dùng trong quá trình gá phôi	Công nghệ phù hợp với máy phay vạn năng
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đầu chia độ	*Chiếc*	*01*		
	Đĩa chia độ	*Bộ*	*01*		
	Mâm cặp	*Chiếc*	*01*		
	Tốc kẹp	*Chiếc*	*01*		
	Đầu chống tâm	*Chiếc*	*01*		
	Bộ bánh răng, cầu lắp bánh răng thay thế	*Bộ*	*01*		
7	Máy bào	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành bào mặt phẳng ngang, song song, vuông góc, nghiêng	- Hành trình bào: ≤ 950 mm - Công suất: ≥ 3kW
8	Đồ gá máy bào	Bộ	02	Dùng trong quá trình gá phôi	Đủ chủng loại trên các máy đảm bảo theo tiêu chuẩn
9	Máy mài sửa dao phay	Chiếc	01	Dùng để thực hành mài sửa dao, dụng cụ cắt đúng góc độ	- Công suất: (0,5 ÷ 2) kW - Tốc độ: ≤ 3600(v/p) - Đường kính đá: (100 ÷ 200) mm
10	Máy tiện	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành tiện các chi tiết	- Đường kính tiện qua băng máy: ≥ 320 mm - Chiều dài băng máy: (800 ÷ 1500) mm - Công suất: ≥ 3 kW
11	Đồ gá trên máy tiện	Bộ	03	Dùng trong quá trình gá phôi	Đủ chủng loại trên các máy đảm bảo theo tiêu chuẩn
12	Máy mài tròn ngoài	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành mài các chi tiết dạng trụ tròn	- Công suất: ≥ 3 kW - Đường kính chi tiết lớn nhất: ≤ 200 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Máy mài phẳng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành mài mặt phẳng	- Công suất: ≥ 3 kW - Kích thước bàn máy: ≥ (250 x 500)mm - Hành trình theo trục Y ≥ 300 mm, hành trình theo trục X ≥ 600mm
14	Đồ gá trên máy mài	Bộ	02	Dùng trong quá trình gá phôi	Đủ chủng loại trên các máy đảm bảo theo tiêu chuẩn
15	Máy doa	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành doa	- Khoảng cách từ tâm trục chính đến tâm cột: ≤ 950 mm - Khoảng cách từ tâm trục chính đến bề mặt cột: ≤ 400mm - Công suất: ≥ 2 kW
16	Đồ gá trên máy doa	Bộ	01	Dùng trong quá trình gá phôi	Đủ chủng loại trên các máy đảm bảo theo tiêu chuẩn
17	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn mài sửa dụng cụ cắt	Công suất: (1,5 ÷ 3) kW
18	Máy cưa tạo phôi	Chiếc	02	Dùng để chế tạo phôi	Đường kính: ≤ 160 mm
19	Máy khoan	Chiếc	01	Dùng trong quá trình tạo phôi	Công suất: (1,5 ÷ 3) kW
20	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	06	Dùng để thực hành vạch dấu và kiểm tra chi tiết	Đảm bảo độ cứng để tạo dấu trên bề mặt chi tiết
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		
	Đài vạch	*Chiếc*	*01*		
	Bàn máp	*Chiếc*	*01*		
	Khối V, khối D	*Chiếc*	*01*		
	Búa	*Chiếc*	*01*		
	Mũi chấm dấu	*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
21	Bộ dụng cụ đo, kiểm cơ khí	*Bộ*	*03*	Dùng để hướng dẫn thực hành đo	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước cặp cơ	*Bộ*	*02*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm* *- Độ chính xác: (0,1 ÷ 0,02) mm*
	Thước cặp hiển thị số	*Chiếc*	*02*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm* *- Độ chính xác: 0,01 mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*02*		*Góc đo lớn nhất 360°*
	Thước lá	*Chiếc*	*02*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 500) mm*
	Thước đo chiều sâu	*Chiếc*	*02*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm*
	Panme đo ngoài	Bộ	02		*Phạm vi đo: (0 ÷25) mm*
	Panme đo trong	Bộ	02		*- Phạm vi đo: (25 ÷ 50) mm; (25 ÷ 50) mm* *- Độ chính xác: 0.01*
	Ê ke	*Bộ*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mẫu so sánh độ nhám	*Bộ*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
22	Kính bảo hộ	Chiếc	18	Dùng trong quá trình thực hành cắt gọt	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
23	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	09	Dùng để thực hành bảo dưỡng và sửa chữa	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cưa tay	*Chiếc*	*01*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*01*		
	Dũa chữ nhật	*Chiếc*	*01*		
	Dũa bán nguyệt	*Chiếc*	*01*		
24	Búa mềm	Chiếc	06	Dùng trong quá trình thực hành	Trọng lượng: ≤ 1 kg

3.7. Xưởng CAD/CAM/CNC

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để thực hành lập trình gia công các chi tiết và luyện tập kỹ năng sử dụng bảng điều khiển của máy CNC thông qua các phần mềm chuyên dụng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm chạy được các phần mềm CAD/CAM/CNC
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp quá trình giảng dạy	Kích thước: ≥ 1250mm x 2400mm
4	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu, kết nối, xuất bản vẽ	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung bài học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường
6	Phần mềm hỗ trợ lập trình, mô phỏng và vận hành máy CNC	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn luyện tập kỹ năng lập chương trình gia công bằng tay, chạy mô phỏng và các thao tác sử dụng bảng điều khiển máy CNC	- Phần mềm thông dụng tại thời điểm mua sắm - Cài đặt được 19 máy
7	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối giữa các máy trong phòng	Kết nối tối thiểu được 19 máy vi tính
8	Máy tiện CNC	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành tiện CNC	- Đường kính mâm cặp: ≥ 200 mm - Công suất: ≥ 4,5 kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Máy phay CNC	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành phay CNC	- Công suất trục chính: ≥ 4,5 kW - Ổ tích dao: ≥ 10 dao - Hành trình trục (X/Y/Z): ≥ (300 x 450 x 500) mm
10	Đồ gá trên máy phay CNC	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Đủ chủng loại trên các máy đảm bảo theo tiêu chuẩn
11	Đồ gá trên máy tiện CNC	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Đủ chủng loại trên các máy đảm bảo theo tiêu chuẩn
12	Máy nén khí	Chiếc	02	Dùng để cung cấp khí cho máy CNC, và sử dụng để vệ sinh công nghiệp	- Công suất: ≥ 3,7 kW - Thể tích: (200 ÷ 500) lít
13	Bộ dao cho máy tiện CNC	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Đủ chủng loại và theo tiêu chuẩn
14	Bộ dao cho máy phay CNC	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Đủ chủng loại và theo tiêu chuẩn
15	Bộ dụng cụ đo, kiểm cơ khí	*Bộ*	*03*	Dùng để hướng dẫn thực hành đo	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước cặp cơ	*Bộ*	*02*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm* *- Độ chính xác: (0,1 ÷ 0,02) mm*
	Thước cặp hiển thị số	*Chiếc*	*02*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm* *- Độ chính xác: 0,01 mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*02*		*Góc đo lớn nhất 360°*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước lá	*Chiếc*	*02*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 500) mm*
	Thước đo chiều sâu	*Chiếc*	*02*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm*
	Panme đo ngoài	Bộ	02		*Phạm vi đo: (0 ÷ 25) mm*
	Panme đo trong	Bộ	02		*- Phạm vi đo: (25 ÷ 50) mm; (25 ÷ 50) mm* *- Độ chính xác: 0.01*
	Ê ke	*Bộ*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mẫu so sánh độ nhám	*Bộ*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
16	Búa mềm	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Trọng lượng: ≤ 1 kg
17	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	09	Dùng để thực hành bảo dưỡng và sửa chữa	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cưa tay	*Chiếc*	*01*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*01*		
	Dũa chữ nhật	*Chiếc*	*01*		
	Dũa bán nguyệt	*Chiếc*	*01*		

3.8. Xưởng lắp ráp sản phẩm và lắp đặt thiết bị

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để tạo khí nén cho dụng cụ, thiết bị dùng khí nén	- Công suất: ≥ 2 kW - Thể tích: ≥ 100 lít

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Kích thủy lực	Chiếc	02	Dùng để dạy vận chuyển và nâng hạ tải trọng trong sửa chữa, lắp đặt thiết bị	Tải trọng nâng: ≥ 5 tấn
5	Xe kích thủy lực	Chiếc	02		Tải trọng nâng: ≥ 2,5 tấn
6	Pa lăng xích	Chiếc	02		Tải trọng kéo: ≥ 3 tấn
7	Máy cân bằng động	Chiếc	01	Dùng để cân bằng chi tiết máy trong sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
8	Máy đo độ rung	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra độ rung động của máy	- Tần số: (1 ÷ 10) KHz - Độ chính xác: ≤ 5%
9	Máy phay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp ráp	- Công suất: ≥ 4,5 kW - Đầu trục chính xoay ± 450 - Dịch chuyển dọc (trục X) 630 mm, chuyển ngang (trục Y) 300 mm
10	Máy tiện	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp ráp	- Đường kính tiện qua băng máy: ≥ 320 mm - Chiều dài băng máy: (800 ÷ 1500) mm - Công suất: ≥ 3 kW
11	Bàn máp	Chiếc	01	Dùng để gá đặt, kiểm tra chi tiết gia công trong sửa chữa	Kích thước: ≥ (400 x 500) mm
12	Bàn nguội	Chiếc	02	Dùng để thực hành thao tác tháo lắp, sửa chữa	- Có 19 vị trí làm việc - Mỗi vị trí làm việc lắp 1 ê tô nguội có độ mở: ≤ 140 mm
13	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	02	Dùng để cất giữ, bảo quản dụng cụ	Kích thước phù hợp trong đào tạo
14	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	02	Dùng để tháo lắp cơ cấu, thiết bị	Gồm ≥ 48 chi tiết, phù hợp với công việc cần tháo lắp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Bộ dụng cụ đo, kiểm cơ khí	Bộ	09	Dùng để thực hành đo, hiệu chỉnh trong quá trình lắp ráp sản phẩm và lắp đặt thiết bị	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước lá	*Bộ*	*01*		*Phạm vi đo: ≤ 500 mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Căn mẫu	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Ke 90°	*Bộ*	*01*		*Kích thước: ≥ (75 x 50) mm*
	Thước kiểm phẳng	*Bộ*	*01*		*Chiều dài: ≥ 200 mm*
	Căn lá	*Bộ*	*01*		*Kiểm tra được khe hở: ≥ 0,03 mm*
	Ni vô	*Chiếc*	*01*		*Độ chính xác: 0,02mm*
16	Bàn lắp ráp	Chiếc	02	Dùng để gá đặt các cụm hộp máy trong thực hành tháo lắp, sửa chữa	Kích thước phù hợp trong đào tạo, có thể xoay các góc độ

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

Phụ lục 06b

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGÀNH, NGHỀ CÔNG NGHỆ CHẾ TẠO MÁY

(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 chế tạo máy
Mã ngành, nghề: 6510212
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, khu thực hành

2. Mô tả các phòng chức năng, khu thực hành

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, khu thực hành

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

3.3. Phòng học ngoại ngữ

3.4. Phòng kỹ thuật đo lường

3.5. Xưởng cơ khí cơ bản

3.6. Xưởng gia công trên máy công cụ

3.7. Xưởng CAD/CAM/CNC

3.8. Xưởng lắp ráp sản phẩm và lắp đặt thiết bị

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng, khu thực hành để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Công nghệ chế tạo máy trình độ cao đẳng.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ chế tạo máy trình độ cao đẳng bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng, khu thực hành;

b) Mô tả các phòng chức năng, khu thực hành;

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

- Tên, chủng loại thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện hoạt động đào tạo.
- Số lượng tối thiểu, cần thiết của từng loại thiết bị để thực hiện hoạt động đào tạo.
- Yêu cầu sư phạm của thiết bị: mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.
- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị: mô tả các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ chế tạo máy trình độ cao đẳng không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

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

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành nghề Công nghệ chế tạo máy trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng thực hành máy vi tính

(3) Phòng học ngoại ngữ

(4) Phòng kỹ thuật đo lường

(5) Xưởng cơ khí cơ bản

(6) Xưởng gia công trên máy công cụ

(7) Xưởng CAD/CAM/CNC

(8) Xưởng lắp ráp sản phẩm và lắp đặt thiết bị

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

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

(2) Phòng thực hành máy vi tính

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

(3) Phòng học ngoại ngữ

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

(4) Phòng kỹ thuật đo lường

Phòng kỹ thuật đo lường là dùng để dạy và học các kỹ năng sử dụng thiết bị, dụng cụ đo lường các đại lượng điện và không điện. Thực hiện các kỹ năng kiểm tra các chi tiết trong quá trình gia công và kiểm tra chất lượng sản phẩm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(5) Xưởng cơ khí cơ bản

Xưởng cơ khí cơ bản là dùng để dạy và học các kỹ năng nguội cơ bản, rèn luyện kỹ năng gia công chi tiết và các kỹ năng hàn như hàn giáp mối, góc,... ở các vị trí sấp, ngang. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(6) Xưởng gia công trên máy công cụ

Xưởng gia công trên máy công cụ là phòng để dạy và rèn luyện các kỹ năng gia công chi tiết máy bằng tiện, phay, mài cơ bản, cũng như một số công việc sửa chữa các chi tiết và đồ gá. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(7) Xưởng CAD/CAM/CNC

Xưởng CAD/CAM/CNC là xưởng để dạy và rèn luyện các kỹ năng thiết kế, lập trình gia công chi tiết máy trên máy vi tính. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(8) Xưởng lắp ráp sản phẩm và lắp đặt thiết bị

Xưởng lắp ráp sản phẩm và lắp đặt thiết bị là xưởng để dạy và rèn luyện các kỹ năng lắp ráp các mối ghép, lắp ráp bộ truyền chuyển động, lắp đặt hệ thống thủy lực, khí nén và lắp đặt thiết bị cơ khí. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

3. Danh mục thiết bị theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x1800 mm.
2	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu nội dung bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp quá trình giảng dạy	Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
4	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để nhận biết và thực hành sử dụng trong quá trình thực hành sơ, cấp cứu	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	Mỗi bộ bao gồm				
	Hộp sơ cứu	*Chiếc*	*01*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		
	Xe đẩy y tế	*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
	Panh y tế	*Chiếc*	*01*		
	Kéo y tế	*Chiếc*	*01*		
	Hình nộm	*Chiếc*	*01*		
5	Bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để giới thiệu phương pháp sử dụng phương tiện phòng cháy, chữa cháy và đặc điểm cấu trúc của công cụ phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bình chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		
	Thùng đựng cát	*Bộ*	*01*		
6	Bộ dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để nhận biết và hướng dẫn sử dụng thực hiện các biện pháp an toàn lao động trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Nút tai chống ồn	*Đôi*	*01*		
	Găng tay bảo hộ	*Đôi*	*01*		
7	Bộ mô hình cơ cấu chuyển động	Bộ	01	Dùng để giảng dạy khái niệm cơ bản về nguyên lý máy và phân tích động học cơ cấu máy	Cơ cấu chế tạo theo tiêu chuẩn, thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép, có kích thước phù hợp
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cơ cấu tay quay con trượt	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu cam	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cơ cấu Cu lít	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh răng trụ	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh răng nón	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh răng - thanh răng	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh răng vi sai	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu vít me đai ốc	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu bánh vít - trục vít	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu truyền động xích	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu đai truyền	*Bộ*	*01*		
8	Bộ mô hình đồ gá	Bộ	01	Dùng để giảng dạy công dụng, cấu tạo, nguyên lý làm việc của đồ gá	Cơ cấu chế tạo theo tiêu chuẩn, thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép, có kích thước phù hợp
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồ gá máy khoan	*Bộ*	*01*		
	Đồ gá máy tiện	*Bộ*	*01*		
	Đồ gá máy phay	*Bộ*	*01*		
	Đồ gá bào	*Bộ*	*01*		
	Đồ gá lắp ráp	*Bộ*	*001*		
	Đồ gá kiểm tra	*Bộ*	*01*		
9	Mối ghép cơ khí	Bộ	02	Dùng để giảng dạy cấu tạo, đặc tính các mối ghép cơ khí	Các mối ghép chế tạo theo tiêu chuẩn, kích thước nhỏ gọn
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mối ghép trụ trơn	*Bộ*	*03*		
	Mối ghép then	*Bộ*	*02*		
	Mối ghép ren	*Bộ*	*02*		
	Mối ghép ổ lăn	*Bộ*	*02*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Chi tiết cơ khí điển hình	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn xác định sai lệch vị trí hình học và vị trí tương quan	Các chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kích thước nhỏ gọn
	Mỗi bộ bao gồm				
	Chi tiết dạng hộp	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết dạng bạc	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết dạng trục	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết dạng càng	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết dạng bánh răng	*Chiếc*	*01*		
11	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để đựng mô hình, dụng cụ và học liệu	Kích thước phù hợp trong đào tạo

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.3. Phòng học ngoại ngữ

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

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

3.4. Phòng kỹ thuật đo lường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Máy đo độ nhám	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và thực hành đo độ nhám bề mặt của chi tiết gia công	Phạm vi đo: - Ra: 0.05¸ 10µm - Rz: 0.1¸ 50µm - Độ chính xác: ±15% - Tốc độ dịch chuyển đầu đo: ≥ 0,25mm/s

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Máy đo 3D	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và thực hành đo không gian 3 chiều của chi tiết	- Hành trình đầu đo (X, Y, Z): ≥ (400 x 380 x 150) mm - Độ chính xác đo: 0,001mm
6	Máy đo nhiệt độ	Chiếc	01	Dùng để đo nhiệt độ	Dải đo: (-40 ÷ 200)^{o}C
7	Bộ mẫu so độ nhám	Bộ	01	Dùng để so sánh đánh giá độ nhám bề mặt chi tiết gia công	Loại thông dụng trên thị trường
8	Bàn máp	Chiếc	02	Dùng để kiểm tra khuôn	Kích thước: ≥ (400 x 500) mm
9	Bộ bàn gá chống tâm	Bộ	01	Dùng để thực hành gá chi tiết kiểm tra sai lệch độ tròn, trụ, độ ô van	Chiều cao mũi chống tâm: (120 ÷ 150) mm
10	Chi tiết cơ khí điển hình	*Bộ*	*06*	Dùng để thực hành đo - kiểm tra	Các chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn, kích thước nhỏ gọn
	Mỗi bộ bao gồm				
	Chi tiết dạng hộp	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết dạng bạc	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết dạng trục	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết dạng càng	*Chiếc*	*01*		
	Chi tiết dạng Bánh răng	*Chiếc*	*01*		
11	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	02	Dùng để dụng cụ	Kích thước phù hợp trong đào tạo
12	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	06	Dùng để tháo lắp cơ cấu, thiết bị	Gồm ≥ 48 chi tiết, phù hợp với công việc cần tháo lắp
13	Bộ dụng cụ đo, kiểm cơ khí	Bộ	09	Dùng để thực hành đo, hiệu chỉnh	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước lá	*Bộ*	*01*		*Phạm vi đo: ≤ 500 mm*
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		*Độ chính xác: 0,05 mm*
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		*Độ chính xác: 0,02 mm*
	Thước cặp điện tử	*Chiếc*	*01*		*- Phạm vi đo: ≥ 150 mm* *- Độ chính xác: 0,01 mm*
	Pan me đo ngoài	*Bộ*	*01*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 100) mm* *- Độ chính xác: 0,01mm*
	Pan me đo trong	*Bộ*	*01*		
	Pan me đo răng	*Bộ*	*01*		*- Độ chính xác: 0,01mm* *- Phạm vi đo 0 ÷200 mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ so đo ngoài	*Bộ*	*01*		*Độ chính xác: 0,01 mm*
	Bộ đồng hồ so đo lỗ	*Bộ*	*01*		*- Độ chính xác: 0,01 mm* *- Phạm vi đo: ≤ 200 mm*
	Ca líp trụ	*Bộ*	*01*		*Kiểm tra kích thước lỗ: (10 ÷ 20) mm*
	Ca líp hàm	*Bộ*	*01*		*Kiểm tra kích thước trục: (10 ÷ 20) mm*
	Calíp ren	*Bộ*	*01*		*Đo được ren: ≥ M8*
	Dưỡng kiểm bước ren	*Bộ*	*01*		*Kiểm tra được các bước ren hệ mét, anh*
	Mẫu so độ nhám	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Căn mẫu	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Ke 90°	*Bộ*	*01*		*Kích thước: ≥ (75 x 50) mm*
	Thước kiểm phẳng	*Bộ*	*01*		*Chiều dài: ≥ 200 mm*
	Căn lá	*Bộ*	*01*		*Kiểm tra được khe hở: ≥ 0,03 mm*
	Ni vô	*Chiếc*	*01*		*Độ chính xác: 0,02 mm*

3.5. Xưởng cơ khí cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy khoan	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành gia công trên máy khoan	- Đường kính lỗ khoan: ≤ 30 mm - Công suất: ≥ 2,2 kW
2	Đồ gá cho máy khoan	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành gia công trên máy khoan	Đầy đủ chủng loại, kích thước phù hợp với máy
3	Máy mài hai đá	Chiếc	02	Dùng để mài dụng cụ cắt	Đường kính đá: ≥ 200 mm
4	Đe nguội	Chiếc	03	Dùng để nắn nắn sửa các chi tiết	Trọng lượng: ≥ 45 kg
5	Bàn máp	Chiếc	03	Dùng để kiểm tra chi tiết	Kích thước: ≥ (400 x 500) mm
6	Bàn nguội	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn, thực hành chế tạo, sửa chữa chi tiết bằng dụng cụ cầm tay	- Có 19 vị trí làm việc - Mỗi vị trí làm việc lắp 1 ê tô nguội có độ mở: ≤ 140 mm
7	Tủ để dụng cụ	Chiếc	03	Dùng để chứa dụng cụ	Kích thước phù hợp trong đào tạo
8	Máy mài cầm tay	Chiếc	03	Dùng để mài sửa phôi sau khi hàn	Công suất: ≥ 750 W
9	Máy cưa	Chiếc	01	Dùng để cắt chuẩn bị phôi hàn	- Đường kính lưỡi cưa: ≥ 300 mm - Công suất: ≥ 2 kW
10	Máy hàn điện hồ quang	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn, thực hành hàn cơ bản	- Cường độ dòng điện hàn: ≤ 300 A - Công suất: ≥ 20 kW - Đầy đủ phụ kiện kèm theo
11	Ca bin hàn	Bộ	06	Dùng để đặt thiết bị hàn, bàn hàn, thao tác thực hành	Kích thước phù hợp với thực tế của các xưởng thực tập
12	Hệ thống hút khói hàn	Bộ	1	Dùng để hút khí hàn trong quá trình hàn	Lưu lượng khí hút phù hợp với hệ thống hàn

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Kéo cắt cần	Chiếc	01	Dùng để cắt phôi	Loại thông dụng trên thị trường
14	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	03	Dùng để đựng dụng cụ	Kích thước phù hợp trong đào tạo
15	Bộ dụng cụ đo, kiểm cơ khí	Bộ	19	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra chi tiết	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Phạm vi đo: ≥ 300 mm*
	Thước kiểm phẳng	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: ≥ 150 mm*
	Thước kiểm thẳng	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: ≥ 500 mm*
	Thước cặp	*Bộ*	*01*		*- Phạm vi đo: ≥ 150 mm* *- Độ chính xác: 0,02 mm*
	Thước cặp điện tử	*Chiếc*	*01*		*Độ chính xác: 0,01 mm*
	Pan me đo ngoài	*Bộ*	*01*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 100) mm* *- Độ chính xác: 0,01 mm*
	Pan me đo trong	*Bộ*	*01*		*- Phạm vi đo: ≤ 50 mm* *- Độ chính xác: 0,01 mm*
	Ke vuông	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: (200 x 120) mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đồng hồ so	*Bộ*	*01*		*Độ chính xác: 0,01 mm*
	Calíp ren	*Bộ*	*01*		*Đo được ren: ≥ M8*
	Dưỡng kiểm bước ren	*Bộ*	*01*		*Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét, anh*
	Trục kiểm	*Chiếc*	*01*		*Đường kính: ≥ 50 mm*
	Căn mẫu	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mẫu so độ bóng	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Căn lá	*Bộ*	*03*		*Kiểm tra được khe hở: ≥ 0,03 mm*
16	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	19	*Dùng để hướng dẫn, thực hành lấy dấu chi tiết gia công*	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Căn phẳng	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (300 x 50) mm*
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Com pa vanh	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Khối lượng: ≥ 400 g*
	Đài vạch dấu	*Chiếc*	*01*		*Độ chính xác: 0,1mm*
	Khối D	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (100 x 100 x 150) mm*
	Khối V đơn	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (150 x 75 x 50) mm*
	Khối V kép	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: ≥ (150 x 150 x 50) mm*
17	Bộ dụng cụ đục	Bộ	19		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đục bằng	*Chiếc*	*01*	*Dùng để đục mặt phẳng*	
	Đục nhọn	*Chiếc*	*01*	*Dùng để đục rãnh trên mặt phẳng, đục rãnh trên mặt cong*	
	Đục đầu cong	*Chiếc*	*01*		
18	Bộ dụng cụ giũa cầm tay	Bộ	19	Dùng để dũa kim loại trong quá trình thực hành	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Giũa dẹt	*Chiếc*	*01*		
	Giũa bán nguyệt	*Chiếc*	*01*		
	Giũa tròn	*Chiếc*	*01*		
	Giũa tam giác	*Chiếc*	*01*		
	Giũa vuông	*Chiếc*	*01*		
	Giũa mỹ nghệ	*Bộ*	*01*	*Dùng để dũa các bề mặt có kích thước bé*	*Loại: (5 x 180) mm*
19	Cưa cầm tay	Chiếc	19	Dùng để thực hành cưa kim loại	Chiều dài lưỡi cưa: ≤ 300 mm
20	Bộ dụng cụ gia công ren	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn, thực hành cắt ren	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Tay quay tarô	*Bộ*	*01*		*Cắt được ren M4 ÷ M18 kèm theo tay quay*
	Tay quay bàn ren	*Bộ*	*01*		*Cắt được ren M4 ÷ M18 kèm theo tay quay*
	Bàn ren ống cầm tay	*Bộ*	*01*		*Cắt được ren ống đường kính: ≤ 42 mm*
21	Bộ dụng cụ cạo	Bộ	19	*Dùng để hướng dẫn, thực hành cạo kim loại*	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Dao cạo mặt phẳng	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Dao cạo mặt cong	*Chiếc*	*01*		
	Ô kiểm	*Chiếc*	*01*		*Kích thước: 25 mm x 25 mm*
22	Bộ dụng cụ nghề hàn	Bộ	03	Dùng để sử dụng trong quá trình hàn	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa gõ xỉ	*Chiếc*	*01*		
	Kìm rèn	*Chiếc*	*01*		
	Kính hàn điện	*Chiếc*	*01*		
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay da	*Đôi*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Găng tay sợi	*Đôi*	*01*		
	Đục bằng	*Chiếc*	*01*		
	Bàn chải sắt	*Chiếc*	*01*		
23	Bộ dưỡng kiểm tra mối hàn	Bộ	03	Dùng để kiểm tra kích thước chiều rộng, chiều cao, cạnh mối hàn	Loại thông dụng trên thị trường

3.6. Xưởng gia công trên máy công cụ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu nội dung bài giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu	Bộ	01	Dùng để trình chiếu nội dung bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp qua trình giảng dạy	Kích thước: ≥ 1250 mm x 2400 mm
4	Máy phay	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành phay các mặt phẳng ngang, song song, vuông góc, nghiêng	- Công suất: ≥ 4,5 kW - Đầu trục chính xoay ± 450 - Dịch chuyển dọc (trục X) 630 mm, chuyển ngang (trục Y) 300 mm
5	Đồ gá máy phay	Bộ	03	Dùng trong quá trình gá phôi	Đủ chủng loại trên các máy đảm bảo theo tiêu chuẩn
6	Đầu phân độ	Bộ	03	Dùng trong quá trình gá phôi	Công nghệ phù hợp với máy phay vạn năng
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đầu chia độ	*Chiếc*	*01*		
	Đĩa chia độ	*Bộ*	*01*		
	Mâm cặp	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Tốc kẹp	*Chiếc*	*01*		
	Đầu chống tâm	*Chiếc*	*01*		
	Bộ bánh răng, cầu lắp bánh răng thay thế	*Bộ*	*01*		
7	Máy bào	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành bào mặt phẳng ngang, song song, vuông góc, nghiêng	- Hành trình bào: ≤ 950 mm - Công suất: ≥ 3kW
8	Đồ gá máy bào	Bộ	02	Dùng trong quá trình gá phôi	Đủ chủng loại trên các máy đảm bảo theo tiêu chuẩn
9	Máy mài sửa dao phay	Chiếc	01	Dùng để thực hành mài sửa dao, dụng cụ cắt đúng góc độ	- Công suất: (0,5 ÷ 2) kW - Tốc độ: ≤ 3600(v/p) - Đường kính đá: (100 ÷ 200) mm
10	Máy tiện	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành tiện các chi tiết	- Đường kính tiện qua bằng máy: ≥ 320 mm - Chiều dài băng máy: (800 ÷ 1500) mm - Công suất: ≥ 3 kW
11	Đồ gá trên máy tiện	Bộ	03	Dùng trong quá trình gá phôi	Đủ chủng loại trên các máy đảm bảo theo tiêu chuẩn
12	Máy mài tròn ngoài	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành mài các chi tiết dạng trụ tròn	- Công suất: ≥ 3 kW - Đường kính chi tiết lớn nhất: ≤ 200 mm
13	Máy mài phẳng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành mài mặt phẳng	- Công suất: ≥ 3 kW - Kích thước bàn máy: ≥ (250 x 500)mm - Hành trình theo trục Y ≥ 300 mm, hành trình theo trục X ≥ 600mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14	Đồ gá trên máy mài	Bộ	02	Dùng trong quá trình gá phôi	Đủ chủng loại trên các máy đảm bảo theo tiêu chuẩn
15	Máy doa	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành doa	- Khoảng cách từ tâm trục chính đến tâm cột: ≤ 950 mm - Khoảng cách từ tâm trục chính đến bề mặt cột: ≤ 400mm - Công suất: ≥ 2 kW
16	Đồ gá trên máy doa	Bộ	01	Dùng trong quá trình gá phôi	Đủ chủng loại trên các máy đảm bảo theo tiêu chuẩn
17	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn mài sửa dụng cụ cắt	Công suất: (1,5 ÷ 3) kW
18	Máy cưa tạo phôi	Chiếc	02	Dùng để chế tạo phôi	Đường kính: ≤ 160 mm
19	Máy khoan	Chiếc	01	Dùng trong quá trình tạo phôi	Công suất: (1,5 ÷ 3) kW
20	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	06	Dùng để thực hành vạch dấu và kiểm tra chi tiết	Đảm bảo độ cứng để tạo dấu trên bề mặt chi tiết
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		
	Đài vạch	*Chiếc*	*01*		
	Bàn máp	*Chiếc*	*01*		
	Khối V, khối D	*Chiếc*	*01*		
	Búa	*Chiếc*	*01*		
	Mũi chấm dấu	*Chiếc*	*01*		
21	Bộ dụng cụ đo, kiểm cơ khí	*Bộ*	*03*	Dùng để hướng dẫn thực hành đo	
	Mỗi bộ bao gồm				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước cặp cơ	*Bộ*	*02*		*- Phạm vi đo: (0 ÷300) mm - Độ chính xác: (0,1 ÷ 0,02) mm*
	Thước cặp hiển thị số	*Chiếc*	*02*		*- Phạm vi đo: (0 ÷300) mm - Độ chính xác: 0,01 mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*02*		*Góc đo lớn nhất 360°*
	Thước lá	*Chiếc*	*02*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 500) mm*
	Thước đo chiều sâu	*Chiếc*	*02*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm*
	Panme đo ngoài	Bộ	02		*Phạm vi đo: (0 ÷ 25) mm*
	Panme đo trong	Bộ	02		*- Phạm vi đo: (25 ÷ 50) mm; (25 ÷ 50) mm - Độ chính xác: 0.01*
	Ê ke	*Bộ*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mẫu so sánh độ nhám	*Bộ*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
22	Kính bảo hộ	Chiếc	18	Dùng trong quá trình thực hành cắt gọt	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
23	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	09	Dùng để thực hành bảo dưỡng và sửa chữa	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cưa tay	*Chiếc*	*01*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*01*		
	Dũa chữ nhật	*Chiếc*	*01*		
	Dũa bán nguyệt	*Chiếc*	*01*		
24	Búa mềm	Chiếc	06	Dùng trong quá trình thực hành	Trọng lượng: ≤ 1 kg

3.7. Xưởng CAD/CAM/CNC

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để thực hành lập trình gia công các chi tiết và luyện tập kỹ năng sử dụng bảng điều khiển của máy CNC thông qua các phần mềm chuyên dụng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm chạy được các phần mềm CAD/CAM/CNC
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp quá trình giảng dạy	Kích thước: ≥ 1250mm x 2400mm
4	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu, kết nối, xuất bản vẽ	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung bài học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường
6	Phần mềm thiết kế, lập trình CAD/CAM	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành thiết kế 3D, lập trình tự động, mô phỏng	- Phần mềm thông dụng tại thời điểm mua sắm - Cài đặt được 19 máy
7	Phần mềm hỗ trợ lập trình, mô phỏng và vận hành máy CNC	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn luyện tập kỹ năng lập chương trình gia công bằng tay, chạy mô phỏng và các thao tác sử dụng bảng điều khiển máy CNC	- Phần mềm thông dụng tại thời điểm mua sắm - Cài đặt được 19 máy
8	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối giữa các máy trong phòng	Kết nối tối thiểu được 19 máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Máy tiện CNC	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành tiện CNC	- Đường kính mâm cặp: ≥ 200 mm - Công suất: ≥ 4,5 kW
10	Máy phay CNC	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành phay CNC	- Công suất trục chính: ≥ 4,5 kW - Ổ tích dao: ≥ 10 dao - Hành trình trục (X/Y/Z): ≥ (300 x 450 x 500) mm
11	Máy cắt dây	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành công nghệ cắt dây	- Kích thước bàn máy: (720 x 500) mm - Đường kính dây cắt: (0,12 ÷ 0,20) mm
12	Máy cắt xung CNC	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành công nghệ cắt xung	- Kích thước bàn làm việc: (1100 x 650) mm - Công suất: (11 ÷ 15) kW
13	Đồ gá trên máy phay CNC	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Đủ chủng loại trên các máy đảm bảo theo tiêu chuẩn
14	Đồ gá trên máy tiện CNC	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Đủ chủng loại trên các máy đảm bảo theo tiêu chuẩn
15	Đồ gá trên máy cắt dây	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Đủ chủng loại trên các máy đảm bảo theo tiêu chuẩn
16	Đồ gá trên máy cắt xung CNC	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Đủ chủng loại trên các máy đảm bảo theo tiêu chuẩn
17	Máy nén khí	Chiếc	02	Dùng để cung cấp khí cho máy CNC, và sử dụng để vệ sinh công nghiệp	- Công suất: ≥ 3,7 kW - Thể tích: (200 ÷ 500) lít
18	Bộ dao cho máy tiện CNC	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Đủ chủng loại và theo tiêu chuẩn

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Bộ dao cho máy phay CNC	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Đủ chủng loại và theo tiêu chuẩn
20	Bộ dây cắt cho máy cắt dây	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Đủ chủng loại và theo tiêu chuẩn
21	Điện cực cho máy cắt xung	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn gá lắp bài tập thực hành	Đủ chủng loại và theo tiêu chuẩn
22	Bộ dụng cụ đo, kiểm cơ khí	*Bộ*	*03*	Dùng để hướng dẫn thực hành đo	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước cặp cơ	*Bộ*	*02*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm - Độ chính xác: (0,1 ÷ 0,02) mm*
	Thước cặp hiển thị số	*Chiếc*	*02*		*- Phạm vi đo: (0 ÷ 300) mm - Độ chính xác: 0,01 mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*02*		*Góc đo lớn nhất 360°*
	Thước lá	*Chiếc*	*02*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 500) mm*
	Thước đo chiều sâu	*Chiếc*	*02*		*Phạm vi đo: (0 ÷ 150) mm*
	Panme đo ngoài	Bộ	02		*Phạm vi đo: (0 ÷25) mm*
	Panme đo trong	Bộ	02		*- Phạm vi đo: (25 ÷50) mm; (25 ÷50) mm - Độ chính xác: 0.01*
	Ê ke	*Bộ*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mẫu so sánh độ nhám	*Bộ*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
23	Búa mềm	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Trọng lượng: ≤ 1 kg
24	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	09	Dùng để thực hành bảo dưỡng và sửa chữa	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cưa tay	*Chiếc*	*01*		
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*01*		
	Dũa chữ nhật	*Chiếc*	*01*		
	Dũa bán nguyệt	*Chiếc*	*01*		

3.8. Xưởng lắp ráp sản phẩm và lắp đặt thiết bị

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x1800 mm
3	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để tạo khí nén cho dụng cụ, thiết bị dùng khí nén	- Công suất: ≥ 2 kW - Thể tích: ≥ 100 lít
4	Kích thủy lực	Chiếc	02	Dùng để dạy vận chuyển và nâng hạ tải trọng trong sửa chữa, lắp đặt thiết bị	Tải trọng nâng: ≥ 5 tấn
5	Xe kích thủy lực	Chiếc	02		Tải trọng nâng: ≥ 2,5 tấn
6	Pa lăng xích	Chiếc	02		Tải trọng kéo: ≥ 3 tấn
7	Máy cân bằng động	Chiếc	01	Dùng để cân bằng chi tiết máy trong sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
8	Máy đo độ rung	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra độ rung động của máy	- Tần số: (1 ÷ 10) KHz - Độ chính xác: ≤ 5%

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Máy phay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp ráp	- Công suất: ≥ 4,5 kW - Đầu trục chính xoay ± 450 - Dịch chuyển dọc (trục X) 630 mm, chuyển ngang (trục Y) 300 mm
10	Máy tiện	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp ráp	- Đường kính tiện qua băng máy: ≥ 320 mm - Chiều dài băng máy: (800 ÷ 1500) mm - Công suất: ≥ 3 kW
11	Bàn máp	Chiếc	01	Dùng để gá đặt, kiểm tra chi tiết gia công trong sửa chữa	Kích thước: ≥ (400 x 500) mm
12	Bàn nguội	Chiếc	02	Dùng để thực hành thao tác tháo lắp, sửa chữa	- Có 19 vị trí làm việc - Mỗi vị trí làm việc lắp 1 ê tô nguội có độ mở: ≤ 140 mm
13	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	02	Dùng để cất giữ, bảo quản dụng cụ	Kích thước phù hợp trong đào tạo
14	Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí	Bộ	02	Dùng để tháo lắp cơ cấu, thiết bị	Gồm ≥ 48 chi tiết, phù hợp với công việc cần tháo lắp
15	Bộ dụng cụ đo, kiểm cơ khí	Bộ	09	Dùng để thực hành đo, hiệu chỉnh trong quá trình lắp ráp sản phẩm và lắp đặt thiết bị	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước lá	*Bộ*	*01*		*Phạm vi đo: ≤ 500 mm*
	Thước đo góc vạn năng	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Căn mẫu	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ke 90°	*Bộ*	*01*		*Kích thước: ≥ (75 x 50) mm*
	Thước kiểm phẳng	*Bộ*	*01*		*Chiều dài: ≥ 200 mm*
	Căn lá	*Bộ*	*01*		*Kiểm tra được khe hở: ≥ 0,03 mm*
	Ni vô	*Chiếc*	*01*		*Độ chính xác: 0,02mm*
16	Bàn lắp ráp	Chiếc	02	Dùng để gá đặt các cụm hộp máy trong thực hành tháo lắp, sửa chữa	Kích thước phù hợp trong đào tạo, có thể xoay các góc độ

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

Phụ lục 07a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGÀNH, NGHỀ CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT
ĐIỆN, ĐIỆN TỬ

(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, điện tử
Mã nghề: 5510303
Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2020

MỤC LỤC

A. PHẦN THUYẾT MINH

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

3. Tổng hợp danh mục thiết bị theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng học ngoại ngữ

3.3. Phòng thực hành máy vi tính

3.4. Phòng thực hành điện, điện tử cơ bản

3.5. Phòng thực hành máy điện

3.6. Phòng thực hành lắp ráp, sửa chữa thiết bị điện tử

3.7. Phòng thực hành hệ thống điện

3.8. Phòng thực hành tự động hóa.

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử trình độ trung cấp là danh mục bao gồm các loại thiết bị đào tạo (học liệu, dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh) tối thiểu và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị đào tạo mà cơ sở giáo dục nghề nghiệp phải trang bị theo các phòng chức năng để tổ chức đào tạo ngành, nghề Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử trình độ cao đẳng.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử 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, điện tử trình độ cao đẳng.

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, điện tử 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, điện tử 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, điện tử 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 điện, điện tử trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng học kỹ thuật cơ sở;

(2) Phòng học ngoại ngữ;

(3) Phòng thực hành máy vi tính;

(4) Phòng thực hành Điện - Điện tử cơ bản;

(5) Phòng thực hành máy điện;

(6) Phòng thực hành lắp ráp, sửa chữa thiết bị điện tử;

(7) Phòng thực hành hệ thống điện;

(8) Phòng thực hành tự động hóa.

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng học kỹ thuật cơ sở

Phòng Kỹ thuật cơ sở thực hiện giảng dạy các kiến thức liên quan, cơ sở bổ trợ cho các kiến thức chuyên ngành nghề Công nghệ kỹ thuật điện - Điện tử. Các thiết bị trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 học sinh.

(2) Phòng học ngoại ngữ

Phòng ngoại ngữ thực hiện giảng dạy ngoại ngữ trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng ngoại ngữ được trang bị các thiết bị hình ảnh, âm thanh và các loại học liệu khác để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ. Các thiết bị trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(3) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng tin học thực hiện giảng dạy tin học cơ sở, cài đặt sử dụng các phần mềm ứng dụng chuyên nghành, tính toán thiết kế mô phỏng các hệ thống trên máy tính và trình bày báo cáo chuyên môn nghiệp vụ. Các thiết bị trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(4) Phòng thực hành điện, điện tử cơ bản

Phòng Thực hành Điện - điện tử cơ bản thực hiện giảng dạy các nội dung các môn học, mô đun cơ sở nghề công nghệ kỹ thuật điện - điện tử như: An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp; Khí cụ điện; Đo lường điện; kỹ thuật điện tử; Kỹ thuật điện; Vật liệu điện.... Các thiết bị trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(5) Phòng thực hành máy điện

Phòng Thực hành máy điện thực hiện giảng dạy nội dung: Thực hành sửa chữa các thiết bị điện; Cấu tạo, nguyên lý hoạt động và công dụng của các loại máy điện như máy biến áp; động cơ điện xoay chiều 1 pha, 3 pha; động cơ điện 1 chiều, máy phát điện. Tính toán các thông số; quấn mới và sửa chữa: Máy biến áp, động cơ điện, máy phát điện. Các thiết bị trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(6) Phòng thực hành lắp ráp, sửa chữa thiết bị điện tử

Phòng thực hành lắp ráp, sửa chữa thiết bị điện tử là phòng tích hợp đa năng có thể thực hiện giảng dạy lý thuyết, thực hành và khai thác một số nhiệm vụ khác trong giảng dạy

Phòng thực hành lắp ráp, sửa chữa thiết bị điện tử thực hiện giảng dạy các nội dung: Lắp ráp các mạch điện tử; Kiểm tra sửa chữa các mạch điện tử công nghiệp, các bộ biến đổi, điện tử công suất, vi điều khiển, kiểm tra sửa chữa các hệ thống đo lường điện - điện tử. Các thiết bị trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(7) Phòng thực hành Hệ thống điện

Phòng thực hành hệ thống điện thực hiện giảng dạy các nội dung: Lắp đặt thiết bị điện; lắp đặt hệ thống phân phối cung cấp điện, hệ thống điện dân dụng, công nghiệp. Vận hành, bảo trì sửa chữa hệ thống cung cấp điện; tủ điện phân phối; hệ thống điện năng lượng điện tái tạo, hệ thống điện dân dụng, công nghiệp. Các thiết bị trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(8) Phòng thực hành tự động hóa

Phòng thực hành tự động hóa thực hiện giảng dạy các nội dung: Cấu tạo phần cứng, nguyên tắc hoạt động của phần mềm trong hệ điều khiển lập trình PLC. Cấu trúc, nguyên lý các phép toán nhị phân, các phép toán số của PLC. Kết nối thành thạo phần cứng của PLC, PC với thiết bị ngoại vi. Lập trình được một số bài toán ứng dụng đơn giản trong công nghiệp. Vận hành và sửa chữa được các sự cố khi dùng PLC trong hệ thống điều khiển. nguyên lý hệ thống khí nén, logic điều khiển, phương pháp điều khiển, thiết lập mạch điều khiển điện khí nén. Rèn luyện kỹ năng viết chương trình điều khiển. Lắp đặt các chuẩn truyền thông. Lắp đặt và xử lý lỗi cơ bản các mạng. Kiểm tra và vận hành mạng truyền thông. Các thiết bị trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(9) Phòng thực hành thiết kế chế tạo mạch in

Phòng thực hành thiết kế chế tạo mạch in là phòng thực hiện giảng dạy các nội dung: Tính toán thiết kế mô phỏng mạch điện tử trên phần mềm và chế tạo mạch in. Các thiết bị trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

3. Tổng hợp danh mục thiết bị theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in bản vẽ, tài liệu học tập	Loại thông dụng trên thị trường
4	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Bảng từ. Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
5	Mô hình thân người (tỷ lệ 1/1 so với thực tế)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành sơ cứu	- Người mô hình ≥ 160cm - Được làm từ hỗn hợp nhựa dẻo
6	Bộ thực hành an toàn điện	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng thực hành an toàn điện	Theo tiêu chuẩn về thiết bị an toàn và bảo hộ lao động
	Mỗi bộ bao gồm				
	Ủng cao su	Đôi	01		
	Găng tay cao su	Đôi	01		
	Thảm cao su	Chiếc	01		
	Ghế cách điện	Chiếc	01		
	Sào cách điện	Chiếc	01		
	Dây bảo hiểm	Chiếc	01		
7	Dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng thực hành sơ cứu cơ bản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ bao gồm				
	Tủ cứu thương	Chiếc	01		
	Panh	Chiếc	01		
	Kéo	Chiếc	01		
	Cáng cứu thương	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
8	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành phòng cháy, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bình xịt bọt khí CO_2	Chiếc	01		
	Bình chữa cháy dạng bột	Chiếc	01		
	Thùng phi	Chiếc	01		
9	Bộ bảo hộ lao động		01	Dùng để hướng dẫn sử dụng trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn về thiết bị an toàn và bảo hộ lao động
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kính bảo hộ, khẩu trang, găng tay bảo hộ	Bộ	01		
	Quần áo bảo hộ	Bộ	01		
	Mũ bảo hộ	Chiếc	01		

3.2. Phòng học ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in bản vẽ, tài liệu học tập	Loại thông dụng trên thị trường
4	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	- Bảng từ - Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	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
6	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Có khả năng mở rộng kết nối
7	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
8	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
9	Tủ đựng tài liệu, dụng cụ, thiết bị, vật tư	Chiếc	03	Dùng để lưu giữ tài liệu dụng cụ, thiết bị, vật tư	Loại phổ thông trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Tai nghe máy tính	Bộ	19	Dùng để phục vụ quá trình nghe, nói, giảng dạy	Loại có kèm mic
11	Video	Bộ	01	Dùng để thực hành nghe, nói	Các video cơ bản, thông dụng

3.3. Phòng thực hành máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	18	Dùng để trình chiếu, thực hành cài đặt sử dụng các phần mềm ứng dụng chuyên nghành	Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; - Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in bản vẽ, tài liệu học tập	Loại thông dụng trên thị trường
4	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Bảng từ. Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
5	Phần mềm mô phỏng mạch điện tử	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng trong quá trình thực hành	Phiên bản thông dụng cài đặt được cho 18 máy
6	Phần mềm tính toán thiết kế mạch in	Bộ	01		
7	Phần mềm vẽ mạch điện tử	Bộ	01		
8	Phần mềm điều khiển giám sát	Bộ	01		
9	Phần mềm PLC, vi điều khiển, biến tần	Bộ	01		
10	Phần mềm thiết kế, mô phỏng hệ thống khí nén, điện khí nén	Bộ	01		
11	Phần mềm thiết kế	Bộ	01		
12	Phần mềm tính toán trang bị điện	Bộ	01		
13	Phần mềm dự toán kinh phí	Bộ	01		
14	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn 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 18 máy tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm

3.4. Phòng thực hành điện, điện tử cơ bản

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Bảng từ. Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
4	Bộ thực hành điện 1 chiều	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành mạch điện một chiều	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Nguồn điện 1 chiều	Bộ	01		- Điện áp U_v = 220VAC - Dòng điện I_{dm} = 5A - Điện áp $U_{ra} \leq$ 24VDC
	Ampe kế một chiều	Chiếc	01		Dòng điện ≤ 5A
	Vôn kế một chiều	Chiếc	01		Điện áp ≥ 30V
	Mô đun tải	Bộ	01		Công suất: ≤ 100W
5	Bộ thực hành điện xoay chiều	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành mạch điện xoay chiều	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Nguồn điện xoay chiều	Bộ	01		- Điện áp U_V = 220VAC - Điện áp U_{ra}= (90 ÷ 220)VAC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ampe kế xoay chiều	Chiếc	01		Dòng điện $I_{đm} \leq 10A$
	Vôn kế xoay chiều	Chiếc	01		Điện áp ≥ 300V
	Mô đun tải	Bộ	01		Công suất ≤ 1000W
6	Bàn thực hành	Bộ	09	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và thực hành đấu nối	
	Mỗi bàn bao gồm				
	Công tắc xoay	Chiếc	01		Dòng điện $I_{đm} \leq 10A$
	Công tắc hành trình	Chiếc	02		Dòng điện $I_{đm} \leq 10A$
	Cầu dao 1 pha 2 cực	Chiếc	01		Dòng điện $I_{đm} \leq 40A$
	Cầu dao 1 pha 2 ngả	Chiếc	01		Dòng điện $I_{đm} \geq 10A$
	Cầu dao 3 pha	Chiếc	01		
	Cầu dao 3 pha 2 ngả	Chiếc	01		
	Nút nhấn	Bộ	01		Dòng điện $I_{đm} \leq 10A$
	Khóa điện	Chiếc	01		Điện áp $U_{đm}$ = 220/380VAC
	Nút dừng khẩn cấp	Chiếc	01		Dòng điện $I_{đm} \leq 10A$
	Công tắc tơ	Chiếc	02		- Điện áp U_{LV} = 220/380V - Dòng điện $I_{LV} \leq 30A$
	Rơle nhiệt	Chiếc	01		Dòng điện $I_{đm} \geq 5A$
	Rơle điện áp	Chiếc	01		Điện áp U_{lv} = 220/380V
	Rơle dòng	Chiếc	01		Dải dòng bảo vệ ≥ 0,5A
	Rơle điện áp trung gian	Chiếc	02		Điện áp ≥ 220V
	Rơle thời gian	Chiếc	02		- Điện áp = 220V - Thời gian ≥ 10 giây

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Rơle tốc độ	Chiếc	01		- Điện áp U = 220V - Tốc độ ≥ 400 vòng/phút
	Áp tô mát 1 pha	Chiếc	01		Dòng điện ≥ 10A
	Áp tô mát 3 pha	Chiếc	01		
	Áp tô mát chống giật 1 pha	Chiếc	01		- Dòng điện ≥ 10A - Dòng rò: ≥ 15mA
	Áp tô mát chống giật 3 pha	Chiếc	01		
7	Bộ thiết bị đo lường điện	Bộ	06	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đo các đại lượng điện	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ đo vạn năng chỉ thị kim	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ đo vạn năng chỉ thị số	Chiếc	01		
	Máy biến điện áp	Chiếc	01		Công suất ≤ 5kVA
	Máy biến dòng	Chiếc	01		Tỷ số biến dòng ≥ 50/5A
	Ampe kìm	Chiếc	01		Dòng điện ≤ 400A
	Vôn kế một chiều	Chiếc	01		Điện áp ≥ 5V
	Vôn kế xoay chiều	Chiếc	01		Điện áp ≥ 220 V
	Mê gôm mét	Chiếc	01		Điện áp ≥ 500 V
	Cầu đo điện trở	Chiếc	01		Điện trở ≤ 500 kΩ
	Cosφ mét	Chiếc	01		Điện áp U_{dm} = 220/380V
	Tần số kế	Chiếc	01		Dải đo tần số: (0 ÷ 60) Hz
	Oát mét	Chiếc	01		- Công suất: 0,37 kW - Điện áp 220V
	Teromet	Chiếc	01		Giải đo (0 ÷ 2000)Ω
	Công tơ 1 pha	Chiếc	01		Dòng điện ≥ 5A
	Công tơ 3 pha	Chiếc	01		Dòng điện ≥ 10A

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Công tơ 1 pha điện tử	Chiếc	01		Dòng điện ≥ 5A
	Công tơ 3 pha điện tử	Chiếc	01		Dòng điện ≥ 10A
8	Mô hình thực hành điện tử cơ bản	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khối chỉnh lưu	Bộ	01		- Dòng điện ≥ 3A - Điện áp: 220V
	Khối ổn áp	Bộ	01		Điện áp: ± 5VDC; ±12VDC; ±15VDC
	Khối bảo vệ	Bộ	01		Dòng điện ≤ 1A
	Khối khuếch đại công suất	Bộ	01		Công suất P ≥ 24W
	Bộ nguồn một chiều	Bộ	01		- Điện áp U_v = 220VAC - Điện áp U_r ≥ 3VDC
9	Bộ thực hành cảm biến	Bộ	06		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Cảm biến thu phát quang	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và kết nối các cảm biến, đèn báo, động cơ	Nguồn cấp: (12 ÷ 24)VDC ±10%
	Cảm biến quang trở	Bộ	01		Nguồn cấp: (6 ÷ 36)VDC ±10%
	Cảm biến từ	Bộ	01		Nguồn cấp: (6 ÷ 36)VDC ±10%
	Cảm biến điện dung	Bộ	01		Nguồn cấp: (12 ÷ 24)VDC ±10%
	Cảm biến khói	Bộ	01		Nguồn cấp: (12 ÷ 36)VDC ±10%
	Cảm biến áp suất	Bộ	01		Áp Suất làm việc: 0 ÷ 1.2 MPa
	Cảm biến hồng ngoại	Bộ	01		Nguồn cấp: (6 ÷ 36)VDC ±10%

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cảm biến độ ẩm	Bộ	01		Nguồn cấp: (1,5 ÷ 3)VDC ±10%
	Đèn báo trạng thái	Bộ	01		Công suất ≥ 3W
	Động cơ	Chiếc	01		Công suất ≥ 5W
10	Động cơ 3 pha rô to lồng sóc	Chiếc	09	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, vận hành động cơ điện 3 pha	Công suất: (0,75 ÷ 1,5) kW
11	Động cơ điện xoay chiều 1 pha	Chiếc	09	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, vận hành động cơ điện 1 pha	Công suất: (750 ÷ 1000) W
12	Động cơ điện 3 pha roto dây quấn	Chiếc	09	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, vận hành động cơ rô to dây quấn	Công suất: (750 ÷ 1000) W
13	Động cơ điện 1 chiều	Chiếc	09	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, vận hành động cơ điện	Công suất: ≥ 50 W
14	Máy hiện sóng	Chiếc	09	Dùng để khảo sát tần số, biên độ, đặc tính của các tín hiệu điện, điện tử	- Dải tần ≤ 40MHz - Hiển thị 2 kênh
15	Máy phát xung chuẩn	Chiếc	02	Dùng để cấp tín hiệu dạng xung cho các mạch dao động	- Dải tần: 0 ÷ 5 MHz - 4 chức năng - Công suất ≤ 25W
16	Bàn thực hành điện tử	Chiếc	09	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bàn bao gồm				
	Nguồn một chiều vô cấp	Bộ	01		- Điện áp U_{ra} = (0 ÷ 50) V - Dòng điện I ≥ 10A - Có bảo vệ quá dòng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Nguồn một chiều đối xứng	Bộ	01		- Điện áp U_{ra} = ±5 V; ±12V; ±15 V - Dòng điện ≥ 2 A - Bảo vệ quá dòng
	Nguồn xoay chiều	Bộ	01		- Điện áp ra 50 V - Dòng điện ra: ≥ 1 A - Có bảo vệ quá dòng
17	Bộ thực hành mạch điện tử cơ bản	Bộ	09	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điện tử cơ bản	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô đun nguồn	Bộ	01		- Điện áp U_{ra}: (5 ÷ 24)V - Điều chỉnh vô cấp, dòng điện ra ≥ 1A
	Mô đun mạch khuếch đại dùng BJT cơ bản	Bộ	01		Hệ số khuếch đại ≤ 100
	Mô đun mạch khuếch đại dùng FET cơ bản	Bộ	01		Hệ số khuếch đại: ≤ 100
	Mô đun khuếch đại công suất âm tần	Bộ	01		Công suất ra: ≤ 50 W
	Mô đun mạch dao động	Bộ	01		- Mạch dao động sin - Mạch dao động không sin - Tần số: ≤ 1 MHz
	Mô đun mạch ổn áp	Bộ	01		- Bao gồm các mạch ổn áp một chiều: - Kiểu tham số (dùng ZD), bù, xung, dùng IC ổn áp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
18	Bộ linh kiện mẫu	Bộ	09		
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mẫu linh kiện thụ động	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành đọc, đo giá trị R,L,C và xác định cực tính	- Điện trở ≥ 1000 Ω - Điện cảm ≥ 100 mH - Điện dung ≥ 1,5 mF
	Mẫu linh kiện bán dẫn	Bộ	01		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		Gồm các linh kiện: Quang trở; Đi ốt quang; Phototransistor
	Mô đun tải	Bộ	06	Dùng để làm phụ tải thực hành đo lường	- Điện trở ≥ 10 Ω - Điện cảm ≥ 10 mH - Điện dung ≥ 1,5mF - Tải R, L, C - Tải hỗn hợp R-L; R-C; R-L-C
19	Máy kiểm tra RLC	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo giá trị các linh kiện thụ động.	- Khoảng đo điện cảm: 20uH ÷ 20kH - Độ chính xác: ± 0,2% - Khoảng đo điện dung: 20pF ÷ 20mF - Độ chính xác: ± 0,2% - Khoảng đo điện trở: 20Ω ÷ 200MΩ
20	Bộ dụng cụ đo lường điện tử	Bộ	18	Dùng để hướng dẫn đo thông số các linh kiện điện tử	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Vôn kế một chiều	Chiếc	01		Điện áp ≥ 5V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Vôn kế xoay chiều	Chiếc	01		Điện áp ≥ 220 V
	Tần số kế	Chiếc	01		Dải đo: 0 ÷ 60Hz
	Oát mét	Chiếc	01		- Công suất: ≤ 0,37 kW - Điện áp: 220V
	Cầu đo điện trở	Chiếc	01		Điện trở ≤ 500 kΩ
21	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	09	Sử dụng trong quá trình thực hành sửa chữa, bảo dưỡng, lắp đặt	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm cắt dây	Chiếc	01		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01		
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	01		
	Kìm bằng	Chiếc	01		
	Kìm ép cốt	Chiếc	01		
	Kìm mỏ vịt	Chiếc	01		
	Tô vít các loại	Bộ	01		
	Bút thử điện	Chiếc	01		- Điện áp (50 ÷ 1000)VAC - Tần số ≥ 50 HZ
	Thước cuộn	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 5m
	Thước thăng bằng	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 0,2 m
22	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	09	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, sửa chữa, gia công cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa nguội	Chiếc	01		Trọng lượng: ≥ 0,2 kg
	Búa cao su	Chiếc	01		Đường kính đầu búa ≥ 40mm
	Bộ dũa	Bộ	01		Chiều dài ≥ 200mm
	Cưa sắt	Bộ	01		- Dài: (250 ÷ 400) mm - Rộng: (20 ÷ 25) mm
	Bộ tuyp	Bộ	01		Các loại từ (8 ÷ 21)mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ cờ lê	Bộ	01		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ lục lăng	Bộ	01		Các loại từ (1,5 ÷ 10)mm
	Thước lá	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 0.3 m
	Thước cặp	Chiếc	01		- Khoảng đo (0 ÷ 150) mm - Sai số ± 0,1mm
	Panme	Chiếc	01		- Khoảng đo (0 ÷ 25) mm - Sai số ± 0,01mm
23	Bộ dụng cụ sửa chữa điện tử cầm tay	Bộ	09	Dùng để thực hành tháo, lắp, bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện, điện tử và thiết bị đo lường điện tử	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Hút thiếc	Chiếc	01		- Đầu hút: (1,6 ÷ 3,0)mm - Công suất ≥ 30W
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	Bộ	01		- Đường kính: (2 ÷ 6)mm - Chiều dài: (100 ÷ 200) mm
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	Bộ	01		- Đường kính: (2 ÷ 6)mm - Chiều dài: (100 ÷ 200) mm
	Kìm cắt dây	Chiếc	01		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01		Đường kính dây tuốt (0.5 ÷ 8,0) mm^2
	Kìm uốn dây (mỏ tròn)	Chiếc	01		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm điện	Chiếc	01		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Panh kẹp	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Bút thử điện	Chiếc	01		Điện áp ≤ 600V

3.5. Phòng thực hành máy điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Bảng từ. Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
4	Bàn thực hành	Chiếc	09	Sử dụng trong quá trình thực hành quấn dây máy điện	Kích thước ≥ (1000 x 1500 x 800) mm
5	Đồng hồ đo tốc độ vòng quay	Chiếc	09	Dùng kiểm tra tốc độ động cơ	- Dải đo (100 ÷ 3000) vòng/phút - Độ chính xác ± 0,02
6	Tủ sấy	Chiếc	01	Dùng để sấy động cơ sau khi sơn nhằm tăng cấp cách điện cho động cơ	- Công suất ≥ 4,5kW - Dải nhiệt độ sấy ≤ 150^0C
7	Máy quấn dây	Chiếc	09	Dùng để quấn khung dây máy điện	- Tốc độ: 3000 vòng/phút - Bước rải vô cấp: 10 mm - Hành trình rải: 100 mm
8	Thiết bị kiểm tra chịu tải máy biến áp	Bộ	09	Dùng để thí nghiệm máy biến áp	- Điện áp ra: ≥ 20V - Công suất: ≥ 180W - Nguồn điện: 220VAC ± 10%, - Tần số: 50Hz - Dòng điện đầu ra: ≥ 1A

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Lõi thép máy biến áp	Bộ	06	Dùng để thực hành quấn máy biến áp	Công suất ≥ 100VA
10	Phôi động cơ điện 1 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hành tính toán, quấn dây động cơ 1 pha	- Công suất ≥ 0,37 kW - Số rãnh ≥ 16
11	Phôi động cơ không đồng bộ 3 pha	Chiếc	06	Dùng để thực hành tính toán, quấn dây stato, roto động cơ 3 pha	- Công suất ≥ 1 kW - Số rãnh ≥ 24
12	Phôi quạt bàn	Chiếc	06	Dùng để thực hành tính toán quấn dây stato quạt bàn	Công suất ≥ 0,075 kW
13	Phôi quạt trần	Chiếc	06	Dùng để thực hành tính toán quấn dây stato quạt trần	Công suất ≥ 0,053 kW
14	Máy giặt	Chiếc	03	Dùng để thực hành lắp đặt, sửa chữa	- Công suất ≥ 1,24 kW - Điện áp ≥ 220V - Có chế độ giặt nước nóng
15	Quạt điều khiển từ xa	Chiếc	06		- Công suất ≥ 0,075 kW - Điện áp ≥ 220V
16	Quạt số	Chiếc	06		- Công suất ≥ 0,053 kW - Điện áp ≥ 220V
17	Nồi cơm điện	Bộ	06		Công suất ≤ 1200 W
18	Bếp từ	Bộ	06		Công suất ≤ 2200W
19	Tủ lạnh	Bộ	06		Công suất ≥ 100W
20	Bình nước nóng	Bộ	06		- Dung tích ≤ 30lít - Công suất ≤ 2500 W
21	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành sửa chữa, lắp ráp	Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm cắt dây	Chiếc	01		
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01		
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	01		
	Kìm bằng	Chiếc	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm ép cốt	Chiếc	01		
	Kìm mỏ vịt	Chiếc	01		
	Tô vít các loại	Bộ	01		
	Bút thử điện	Chiếc	01		- Điện áp phát hiện (50 ÷ 1000)VAC; - Tần số: f ≥ 50 HZ
22	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	06	Dùng để đo, kiểm tra các thông số trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Ampe kìm	Chiếc	01		Dòng điện ≤ 400A
	Mê gôm mét	Chiếc	01		Điện áp ≥ 500 V
	Đồng hồ chỉ thị pha	Chiếc	01		- Điện áp làm việc (110 ÷ 600)VAC - Tần số hiệu ứng: 50/60Hz
	Tần số kế	Chiếc	01		Tần số: (0 ÷ 1) MHz
	Rô nha	Chiếc	01		- Rô nha trong - Rô nha ngoài
23	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	06	Dùng trong quá trình gia công một số chi tiết	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa nguội	Chiếc	01		Trọng lượng: ≥ 0,2 kg
	Búa cao su	Chiếc	01		Đường kính đầu búa ≥ 40mm
	Dao bản	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 200mm
	Bộ dũa	Bộ	01		Chiều dài ≥ 200mm
	Bộ taro	Bộ	01		Bước ren (M3 ÷ M12)
	Cưa gỗ	Bộ	01		- Dài: (250 ÷ 400) mm - Rộng: (20 ÷ 25) mm
	Cưa sắt	Bộ	01		- Dài: (250 ÷ 400) mm - Rộng: (20 ÷ 25) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ tuyp	Bộ	01	Dùng để tháo, lắp thiết bị	Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ cờ lê	Bộ	01		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Vam tháo động cơ	Bộ	01		Độ mở (12 ÷ 38)mm
	Bộ lục lăng	Bộ	01		Các loại từ (1,5 ÷ 10)mm
	Thước lá	Chiếc	01	Dùng để thực hành đo kiểm tra chi tiết	Chiều dài ≥ 0,3 m
	Thước cặp	Chiếc	01		Khoảng đo (0 ÷ 150) mm sai số 0,1mm
	Panme	Chiếc	01		Khoảng đo (0 ÷ 25) mm sai số 0,01mm
24	Ê tô	Chiếc	06	Dùng để kẹp chi tiết trong quá trình thực hành	Độ mở: (0 ÷ 300) mm
25	Máy bắt vít	Chiếc	06	Dùng để bắt vít	Công suất ≥ 450W
26	Máy khoan cầm tay	Chiếc	06	Dùng để khoan, khoét trong quá trình lắp đặt thiết bị	Công suất ≥ 350W
27	Mỏ hàn xung	Chiếc	06	Dùng để hàn nối dây điện	Công suất ≥ 100W
28	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Dùng để mài sắt, gỗ	Công suất ≥ 450W
29	Máy cắt cầm tay	Chiếc	06	Dùng để gia công chi tiết	Công suất: (400 ÷ 450) W
30	Bộ sơ đồ dàn trải dây quấn máy điện	Bộ	01	Dùng để tính toán, quấn dây máy điện	Được trình bày trên khổ A0

3.6. Phòng thực hành lắp ráp, sửa chữa thiết bị điện tử

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
4	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Bảng từ. Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
5	Bàn thực hành điện tử	Bộ	09	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Nguồn một chiều vô cấp	Bộ	01		- Điện áp U_{ra} = 0 ÷ 50V - Dòng điện I ≥ 10A - Có bảo vệ quá dòng
	Nguồn một chiều đối xứng	Bộ	01		- Điện áp U_{ra} = ±5V; ±12V; ±15V - Dòng điện ≥ 10 A - Có bảo vệ quá dòng
	Nguồn xoay chiều	Bộ	01		- Điện áp U_{ra} ≥ 50 V - Dòng điện ≥ 10 A - Có bảo vệ quá dòng
	Aptomat chống giật	Chiếc	01		- Dòng dò ≤ 30mA - Dòng bảo vệ: 15A, 1 pha
	Ampe kế AC, DC	Bộ	02		Dải đo ≤ 10A
	Vôn kế AC, DC	Bộ	02		- Dải đo Điện áp xoay chiều ≤ 250VAC - Dải đo Điện áp một chiều ≤ 50VDC
	Đèn để bàn	Chiếc	01	Dùng để tăng độ sáng sáng vị trí làm việc	- Điện áp: 220 V - Công suất: (50 ÷ 100) W

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Máy hiện sóng	Bộ	09	Sử dụng trong quá trình thực hành kiểm tra, sửa chữa, hiệu chỉnh các mạch điện tử	- Băng thông: 100Mhz - Số kênh: 2 kênh - Tốc độ lấy mẫu: 2 GS/s - Đầy đủ phụ kiện
7	Máy phát xung	Bộ	02	Dùng phát tín hiệu phục vụ kiểm tra tham số mạch và đo tần số	- Dải tần: 0.05 Hz ÷ 5 MHz - Phát tần đa chức năng - Đầy đủ phụ kiện
8	Bộ thực hành chỉnh lưu không điều khiển	Bộ	09	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch nguồn chỉnh lưu 1 pha và 3 pha không điều khiển	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Panel thực hành chỉnh lưu 1 pha không điều khiển	Bộ	01		Dòng điện $I_{đm} \geq 10$ A
	Panel thực hành chỉnh lưu 3 pha không điều khiển	Bộ	01		Dòng điện $I_{đm} \geq 10$ A
9	Bộ thực hành chỉnh lưu có điều khiển	Bộ	09	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch nguồn chỉnh lưu 1 pha và 3 pha có điều khiển	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Panel thực hành chỉnh lưu 1 pha có điều khiển	Bộ	01		Dòng điện $I_{đm} \geq 10$ A
	Panel thực hành chỉnh lưu 3 pha có điều khiển	Bộ	01		Dòng điện $I_{đm} \geq 10$ A
10	Bộ thực hành nghịch lưu	Bộ	09	Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và thực	
	Mỗi bộ bao gồm:				

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ thực hành nghịch lưu điều khiển nguồn dòng	Bộ	01	hành lắp ráp sửa chữa các mạch nghịch lưu	Dòng điện $I_{đm} \geq 10$ A
	Bộ thực hành nghịch lưu điều khiển nguồn áp	Bộ	01		Dòng điện $I_{đm} \geq 10$ A
11	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều	Bộ	09	Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điều chỉnh điện áp 1 pha	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều 1 pha	Bộ	01		- Điện áp; 0 ÷ 220 VAC - Dòng điện $I_{đm} \geq 5$ A
	Bộ thực hành điều chỉnh điện áp xoay chiều 3 pha	Bộ	01		- Điện áp (0 ÷ 380) VAC - Dòng điện $I_{đm} \geq 10$ A
12	Bộ thực hành điều áp một chiều	Bộ	09	Dùng để giới thiệu nguyên lý làm việc và thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điều chỉnh điện áp một chiều (băm áp một chiều)	- Điện áp U = (0 ÷ 100) VDC - Dòng điện $I_{đm} \leq 5$ A
13	Bộ thực hành vi mạch tương tự	Bộ	09	Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa các mạch điện tử ứng dụng IC theo chương trình	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô đun nguồn	Bộ	01		- Điện áp (0 ÷ 50) V - Dòng điện $I_{đm} \geq 5$ A

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun mạch khuếch đại thuật toán cơ bản	Bộ	01		Hệ số khuếch đại: ≤ 100
	Mô đun mạch dao động	Bộ	01		- Tạo dao động hình sin; dao động không sin - Công suất ≤ 50 W
	Mô đun khuếch đại âm tần	Bộ	01		Công suất ≤ 50 W
14	Bộ thực hành vi điều khiển	Bộ	09	Dùng để thực hành vi điều khiển	- Nguồn cấp 220 VAC - Nguồn vào: +12 VDC - Nguồn ra: + 5 VDC; 3,3VDC
15	Bộ thực hành vi mạch số	Bộ	09	Dùng để thực hành các mạch số	- Điện áp ± 12 VDC - Dòng điện 200 mA - Tần số: 0,1 Hz ÷ 100 kHz
16	Mạch nạp vi điều khiển	Chiếc	09	Dùng để nạp cho vi điều khiển	- Nạp chương trình qua cổng USB - Cấp nguồn ngoài (12 ÷ 14) VAC hoặc (15 ÷ 18) VDC - Tự động kết nối, nhận dạng phần cứng, và chip nạp
17	Mô đun cảm biến	Bộ	09	Dùng để thực hành các nội dung về cảm biến từ và tự động điều khiển	- Gồm một số loại mạch ứng dụng các cảm biến thông dụng, được lắp đặt trọn bộ hoàn chỉnh. - Công suất ≤ 5W
18	Mô đun công tắc hành trình	Bộ	09	Dùng để thực hành các nội dung về truyền động điện và tự động điều khiển	Điện áp vào = (3 ÷ 12) V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Mô đun điều khiển động cơ 1 chiều	Bộ	09	Dùng để thực hành điều khiển động cơ 1 chiều bằng vi điều khiển	- Công suất ≥ 20 W - Điện áp ≥ 12 VDC - Có đầu vào điều khiển vận tốc và đảo chiều động cơ
20	Mô đun điều khiển động cơ bước	Bộ	09	Dùng để thực hành điều khiển động cơ bước bằng vi điều khiển	- Động cơ bước 5 pha - Điện áp U_{lv} = 12 VDC - Dòng điện ≥ 1 A
21	Mô đun điều khiển động cơ servo AC	Bộ	09	Dùng để thực hành điều khiển động cơ AC servo bằng vi điều khiển	- Công suất động cơ: ≥ 100 W - Điều khiển tốc độ bằng đầu vào tương tự hoặc chế độ xung
22	Mô đun các mạch dao động	Bộ	09	Dùng để thực hành tạo dao động	- Tạo dao động hình sin; không sin - Công suất ≤ 50 W
23	Mô hình bo mạch máy hàn tự động	Bộ	09	Dùng để thực hành sửa chữa mạch điện máy hàn tự động	Dòng hàn ≥ 100 A
24	Mạch điều khiển máy CNC	Bộ	09	Dùng để thực hành sửa chữa mạch điện máy CNC	- S ≤ 22 ổ dao - Công suất ≥ 7kW - Tốc độ trục chính ≤ 10000 vòng/phút
25	Mạch điều khiển điều khiển cầu trục	Bộ	09	Dùng để thực hành sửa chữa mạch điện cầu trục	- Tần số ≤ 332 MHz - Đầu ra 20A/250 V
26	Mô hình dàn trải PLC	Bộ	09	Dùng để thực hành sửa chữa mạch PLC	- Số cổng vào ≥ 8; - Số cổng ra ≥ 8
27	Mạch điều khiển quạt	Bộ	09	Dùng để thực hành sửa chữa mạch điều khiển quạt	Công suất ≤ 150 W

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
28	Mô hình dàn trải ti vi	Bộ	09	Dùng để thực hành sửa chữa các khối trên tivi	Loại ≥ 32 inch
29	Mạch điều khiển điều hòa inverter	Bộ	09	Dùng để thực hành sửa chữa bo mạch điều hòa	Công suất ≤ 12000 BTU
30	Mạch điều khiển máy giặt inverter	Bộ	09	Dùng để thực hành sửa chữa bo mạch máy giặt	Công suất ≤ 500 W
	Bộ dụng cụ sửa chữa điện tử cầm tay	Bộ	18	Dùng để thực hành tháo, lắp, bảo dưỡng, sửa chữa mạch điện, điện tử và thiết bị đo lường điện tử	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Hút thiếc	Chiếc	01		- Đầu hút: (1,6 ÷ 3,0) mm - Công suất ≥ 30 W
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	Bộ	01		- Đường kính: (2 ÷ 6) mm - Chiều dài: (100 ÷ 200) mm
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	Bộ	01		- Đường kính: (2 ÷ 6) mm - Chiều dài: (100 ÷ 200) mm
	Kìm cắt dây	Chiếc	01		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01		Đường kính dây tuốt (0.5 ÷ 8,0) mm
	Kìm uốn dây (mỏ tròn)	Chiếc	01		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm điện	Chiếc	01		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Panh kẹp	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Bút thử điện	Chiếc	01		Điện áp ≤ 600V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Kính lúp	Chiếc	18	Dùng để soi trong quá trình thực hành	- Độ phóng đại 3x ÷ 5x - Đường kính (75 ÷ 100)mm
4	Máy hàn khò	Chiếc	18	Dùng để hàn trong quá trình thực hành	- Công suất: ≥ 270 W - Điện áp hoạt động: 220 VAC - Điện áp đầu ra: 24 VAC
5	Máy hàn nung	Chiếc	18		- Dải áp/tần số: 220 V/50Hz; - Công suất: 75W
6	Máy hàn xung	Chiếc	18		- Dải áp/tần số: 220 V/50Hz; - Công suất: 100W
7	Máy khoan mạch in	Chiếc	09	Dùng để khoan mạch in	Công suất ≤ 25W
8	Máy khoan cầm tay	Chiếc	01	Dùng để khoan, khoét trong quá trình lắp đặt thiết bị	Công suất ≥ 450W
9	Máy sấy linh kiện	Chiếc	01	Dùng để sấy linh kiện	- Công suất: (800 ÷ 1000) W - Dải sấy ≤ 200^0C
10	Hộp đựng linh kiện	Chiếc	18	Dùng để đựng linh kiện	Loại có số ngăn ≥ 6
11	Bộ dụng cụ đo lường điện tử	Bộ	09	Dùng để đo đạc thông số các linh kiện điện tử	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Vôn kế một chiều	Chiếc	01		Điện áp ≥ 5V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Vôn kế xoay chiều	Chiếc	01		Điện áp ≥ 220 V
	Tần số kế	Chiếc	01		Dải đo tần số 0 ÷ 60Hz
	Oát mét	Chiếc	01		- Công suất ≤ 0,37 kW - Điện áp 220V
	Cầu đo điện trở	Chiếc	01		Điện trở ≤ 500 kΩ

3.7. Phòng thực hành hệ thống điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Bảng từ. Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
4	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	09	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành máy biến áp 1 pha	Công suất: ≤ 300 VA
5	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	09	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành máy biến áp 3 pha	Công suất: ≤ 550 VA
6	Máy phát điện	Chiếc	03	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành máy phát điện	Công suất: (1 ÷ 3) kW
7	Động cơ không đồng bộ 3 pha rô to lồng sóc	Chiếc	09	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành động cơ điện 3 pha	Công suất: (0,75 ÷ 1,5) kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Động cơ điện xoay chiều 1 pha	Chiếc	09	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành động cơ điện 1 pha	Công suất: (750 ÷ 1000) W
9	Động cơ điện 3 pha roto dây quấn	Chiếc	03	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành động cơ rô to dây quấn	Công suất: (750 ÷ 1000) W
10	Động cơ điện 1 chiều	Chiếc	03	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành động cơ điện	Công suất: ≥ 50 W
11	Bình nước nóng	Chiếc	03	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành	- Dung tích ≤ 30 lít - Công suất ≤ 2500 W
12	Điều hòa không khí	Chiếc	03	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành điều hòa không khí	Công suất ≤ 1200 BTU
13	Máy giặt	Chiếc	03	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành máy giặt	- Công suất ≤ 250W - Loại ≤ 9kg
14	Máy lọc nước	Chiếc	03	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành máy lọc nước	- Hệ thống lọc ≥ 5 cấp - Công suất lọc ≥ 10 lít/giờ
15	Quạt trần	Chiếc	03	Dùng để thực hành lắp đặt, vận hành quạt trần	Công suất ≥ 55W
16	Máy cắt cầm tay	Chiếc	03	Dùng để thực hành lắp đặt các thiết bị	Công suất: (400 ÷ 450) W
17	Máy khoan bàn	Chiếc	01		Công suất ≥ 450W
18	Máy khoan cầm tay	Chiếc	06		Công suất ≥ 350W
19	Ca bin	Chiếc	06	Dùng để thực hành lắp đặt các thiết bị	Kích thước ≤ (2000 x 1400 x 600)mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
20	Giá đỡ dụng cụ	Chiếc	06	Dùng để đỡ các thiết bị	Loại 3 ngăn có bánh xe kích thước: ≤ (830 x 450x 190)mm
21	Mô hình hệ thống cung cấp điện hạ thế	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống cung cấp điện hạ thế	- Đầy đủ các thiết bị đóng cắt, điều khiển và đo lường - Dòng điện ≤ 150A - Công suất ≤ 5kW
22	Mô hình trạm biến áp hạ thế (trạm treo)	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống cung cấp điện hạ thế	- Đầy đủ các thiết bị đóng cắt, điều khiển và đo lường - Công suất ≤ 5kW
23	Mô hình chống sét	Bộ	06	Dùng để thực hành lắp đặt hệ thống chống sét	- Mô hình bao gồm đầy đủ các thiết bị chống sét khác nhau - Dòng điện ≤ (3 ÷ 200)kA
24	Tủ điện ATS	Bộ	06	Dùng để lắp đặt, vận hành, sửa chữa tủ điện ATS	- Các thiết bị hoạt động bình thường, bao gồm Panen, Áp tô mát, thanh cài, rơ le các loại, Logo, Khởi động từ, các thiết bị giám sát, cảnh báo - Dòng điện ≥ 15A
25	Bàn thực hành trang bị điện	Chiếc	09	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt trang bị điện	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô đun Áp tô mát 1 pha	Bộ	01		Dòng điện ≥ 5A
	Mô đun Áp tô mát 3 pha	Bộ	01		Dòng điện ≥ 10A
	Mô đun Khởi động từ	Bộ	06		- Đầy đủ các thiết bị hoạt động bình thường - Điện áp (220 ÷ 380)V - Dòng điện ≥ 9A

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun cầu chì ống	Bộ	03		Dòng điện ≥ 10A
	Mô đun công tắc chuyển mạch vôn	Bộ	01		- 16A/600V xoay chiều, - 7 vị trí
	Mô đun công tắc hành trình	Bộ	02		Dòng điện ≥ 5A
	Mô đun cuộn kháng 3 pha	Bộ	01		Công suấ S ≥ 0,5 kVA
	Mô đun biến áp tự ngẫu	Bộ	01		Công suấ S ≥ 0,5 kVA
	Mô đun biến trở	Bộ	01		Điện trở ≥ (10Ω/100W)
	Mô đun biến dòng TI	Bộ	03		- Tiêu chuẩn 5A: - Loại ≤ 300/5
	Mô đun biến điện áp TU	Bộ	03		Loại ≤ 300/5
	Mô đun cảm biến quang điện	Bộ	01		- Nguồn cấp U ≥ 10 ÷ 30VDC - Khoảng cách: ≤ 4m - Nhiệt độ làm việc: (-25 ÷ 60) ^{0}C.
	Mô đun cảm biến tiệm cận	Bộ	01		- Điện áp ≥ 15 ÷ 30VDC - Khoảng cách phát hiện ≤ 15mm - Tần số ≤ 800Hz
	Mô đun đồng hồ Ampe mét	Bộ	03		Dòng điện ≥ (5 ÷ 100)A
	Mô đun đồng hồ Vôn mét	Bộ	03		Điện áp ≥ 300V
	Mô đun đèn báo	Bộ	03		- Điện áp 220V - Gồm các loại đèn báo màu đỏ, xanh, vàng
	Mô đun nút nhấn	Bộ	03		Dòng điện ≥ 5A

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun nút dừng khẩn cấp	Bộ	01		Dòng điện ≥ 5A
	Mô đun bộ nguồn DC	Bộ	01		- Dòng điện ≥ 5A - Điện áp (3 ÷ 60) VDC
	Mô đun rơ le bảo vệ thứ tự pha	Bộ	01		- Dòng điện ≥ 5A - Điện áp 220VAC
	Mô đun rơ le thời gian	Bộ	03		- Điện áp 220V - Thời gian ≥ 5s
	Mô đun rơ le trung gian	Bộ	03		- Dòng điện ≥ 5A - Điện áp 220VAC
	Mô đun rơ le bảo vệ dòng điện	Bộ	01		- Dòng điện ≥ 5A - Điện áp (98 ÷ 265)V xoay chiều
	Mô đun rơ le bảo vệ điện áp	Bộ	01		- Dải bảo vệ: Thấp áp (55 ÷ 95)% của nguồn cấp - Quá áp: (105 ÷ 125)% của nguồn cấp
26	Mô hình điện mặt trời	Bộ	03	Dùng để lắp đặt, vận hành, bảo trì hệ thống năng lượng mặt trời	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Pin mặt trời	Tấm	01		Công suất ≤ 400W
	Bộ sạc và lưu trữ	Bộ	01		- Dòng điện $I_{sạc}$ ≤ 24A - Dung lượng ≤ 120ah
	Bộ Iventer	Bộ	01		- Điện áp DC: 12V - Điện áp AC: 220V
	Thiết bị bảo vệ	Bộ	01		Dòng điện ≤ 16A
27	Mô hình điện gió	Bộ	03	Dùng để lắp đặt, vận hành, bảo trì hệ thống năng lượng gió	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bộ sạc và lưu trữ	Bộ	01		- Dòng điện $I_{sạc}$ ≤ 24A - Dung lượng ≤ 120ah
	Bộ Iventer	Bộ	01		- Điện áp DC: 12V - Điện áp AC: 220V
	Thiết bị bảo vệ	Bộ	01		Dòng điện I≤ 16A

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
28	Mô hình nhà thông minh	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt hệ thống điều khiển nhà thông minh	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô đun chuyển đổi IR	Bộ	01		- Nguồn cấp: (100 ÷ 240) VAC -Tầm hoạt động: ≥ 5m - Góc quay: 360°
	Mô đun công tắc cảm ứng (dimmer)	Bộ	01		- Nguồn cấp: (240 ÷ 250)VAC, 50Hz - Công suất tiêu thụ ≤ 0,5W - Tải điện dung: ≥ 300W - Tải ≤ 25W
	Mô đun cảm biến	Bộ	01		- Nguồn cấp: (110 ÷ 240)AVC - Gồm các loại cảm biến
	Mô đun điều khiển trung tâm	Bộ	01		- Nguồn cấp: DC 5V 1A, AC/DC - Khoảng cách truyền: ≥ 500m
	Mô đun khuếch đại tín hiệu	Bộ	01		- Nguồn cấp: (110 ÷ 240) AVC, 50/60Hz - Khoảng cách truyền: ≥ 500m
	Mô đun công tắc ngữ cảnh	Bộ	01		- Nguồn cấp: DC 3V - Không gian hoạt động: ≥ 100 m
	Mô đun camera	Bộ	06		Độ phân giải ≥ 2,0 Megapixel
29	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	09	Sử dụng trong quá trình thực hành sửa chữa, lắp ráp	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm cắt dây	Chiếc	01		Điện áp cách điện ≥ 1000 V

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01		
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	01		
	Kìm bằng	Chiếc	01		
	Kìm ép cốt	Chiếc	01		
	Tô vít các loại	Bộ	01		
	Bút thử điện	Chiếc	01		- Điện áp phát hiện (50 ÷ 1000)VAC - Tần số ≥ 50 HZ
	Thước thăng bằng	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 0,2 m
30	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	09	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, sửa chữa, gia công cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa nguội	Chiếc	01		Trọng lượng: ≥ 0,2 kg
	Búa cao su	Chiếc	01		Đường kính đầu búa ≥ 40mm
	Bộ dũa	Bộ	01		Chiều dài ≥ 200mm
	Cưa sắt	Bộ	01		- Dài: (250 ÷ 400) mm - Rộng: (20 ÷ 25) mm
	Bộ tuyp	Bộ	01		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ cờ lê	Bộ	01		Các loại từ (8 ÷ 21)mm
	Bộ lục lăng	Bộ	01		Các loại từ (1,5 ÷ 10)mm
	Thước lá	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 0,3 m
	Thước cặp	Chiếc	01		Khoảng đo (0 ÷ 150) mm sai số 0,1mm
	Panme	Chiếc	01		Khoảng đo (0 ÷ 25) mm sai số 0,01mm
31	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	09	Dùng để đo, kiểm tra các thông số trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ampe kìm	Chiếc	01		Dòng điện I ≤ 400A
	Mê gôm mét	Chiếc	01		Điện áp U ≥ 500 V
	Đồng hồ chỉ thị pha	Chiếc	01		- Điện áp làm việc (110 ÷ 600) VAC - Tần số hiệu ứng: 50/60Hz; > 500V
	Teromet	Chiếc	01		Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực, phạm vi đo ≥ 1200Ω.
32	Bộ bản vẽ cung cấp điện	Bộ	01	Dùng để giới thiệu trực quan trong quá trình dạy học	Khổ A_0 in màu

3.8. Phòng thực hành tự động hóa

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	09	Dùng để hướng dẫn thực hành lập trình, điều khiển hệ thống tự động hóa	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; - Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800)mm
3	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Bảng từ. Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
4	Bàn thực hành PLC	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn thực hành lập trình PLC	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô đun PLC	Bộ	01		- Điện áp: 24VDC hoặc 220VAC - Đầu vào/ra: 24 DI/16 DO; 4AI/ 2AO

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun lập trình cỡ nhỏ	Bộ	01		- Điện áp U_{DC} = 24V - Điện áp U_{AC} = 220V
	Mô đun mở rộng đầu vào/ra số	Bộ	01		Số đầu vào/ra ≥ 4
	Mô đun mở rộng đầu vào/ra tương tự	Bộ	01		
	Cáp kết nối PLC với máy tính	Bộ	01		Phù hợp với PLC
	Mô đun nguồn	Bộ	01		Điện áp 24VDC
5	Bộ thực hành cảm biến	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, kết nối các cảm biến trong các mạch cụ thể	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô đun nguồn	Bộ	01		Dải điện áp (0 ÷ 30)VDC
	Mô đun cảm biến nhiệt trở	Bộ	01		Dải đo (200 ÷ 700)^{0}C
	Mô đun cặp nhiệt	Bộ	01		Dải đo ≤ 1400^{0}C
	Mô đun cảm biến thu phát quang	Bộ	01		Dải đo (10 ÷ 30)VDC
	Mô đun cảm biến quang trở	Bộ	01		Dải đ (3,3 ÷ 5)VDC
	Mô đun cảm biến từ	Bộ	01		- Dải điện áp (0 ÷ 12)VDC - Khoảng phát hiện (2 ÷ 12)mm
	Mô đun cảm biến điện dung	Bộ	01		- Dải điện áp (10 ÷ 30)VDC - Khoảng phát hiện (2 ÷ 20)mm
	Mô đun cảm biến khói	Bộ	01		Nguồn 9VDC
	Mô đun cảm biến áp suất	Bộ	01		- Dải điện áp (8 ÷ 30) VDC - Áp suất ≥ 1bar

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun cảm biến hồng ngoại	Bộ	01		Phạm vi quan sát ≤ 4m
	Mô đun cảm biến siêu âm	Bộ	01		Khoảng cách phát hiện vật cản: ≥ 2 cm
	Mô đun cảm biến độ ẩm	Bộ	01		Dải đo độ ẩm (0 ÷ 99)%
6	Mô hình Rô bốt công nghiệp	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành phân tích, lắp ráp và thay đổi tham số thiết bị	Loại ≥ 3 bậc tự do
7	Mô hình băng tải	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kết nối với PLC để điều khiển băng tải	- Số băng ≥ 2 - Nguồn cấp: 1 pha 220VAC, 50Hz
8	Mô hình thang máy	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kết nối với PLC để điều khiển thang máy	- Nguồn cấp: 1 pha 220VAC, 50Hz - Số tầng ≥3
9	Mô hình trộn hóa chất	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kết nối với PLC để điều khiển mô hình trộn hóa chất	- Số bình ≥ 2 - Dung tích bình ≥ 5 lít
10	Mô hình đèn giao thông	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kết nối với PLC để điều khiển mô hình đèn giao thông	Nguồn cấp: 1 pha 220VAC, 50Hz
11	Mô hình phân loại sản phẩm	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành kết nối với PLC phân loại sản phẩm	- Điện áp 220VAC - Tần số 50Hz

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Mô hình truyền thông công nghiệp	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn kết nối, điều khiển từ máy tính tới các trạm tự động hóa	Loại có dây và không dây
13	Bộ thực hành khởi động mềm động cơ	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt mạch điều khiển động cơ qua khởi động mềm	
	Mỗi bàn bao gồm				
	Mô đun nguồn chuẩn AC	Bộ	01		Điện áp ≥ 220V
	Mô đun điều khiển khởi động mềm	Bộ	01		Công suất ≥ 0,75kW
	Mô đun aptomat	Bộ	01		Dòng điện ≥ 30A
	Mô đun nút bấm	Bộ	01		Dòng điện ≥ 5A
	Mô đun đồng hồ đo tốc độ và dòng điện động cơ	Bộ	01		Dòng điện ≥ 10A
	Mô đun đồng hồ đo điện áp	Bộ	01		Điện áp ≥ 400V
	Mô đun khởi động từ	Bộ	01		Dòng điện ≥ 22A
	Mô đun động cơ	Bộ	01		Công suất ≥ 0,75kW
14	Bộ thực hành điều khiển động cơ servo	Chiếc	06	Dùng để hướng dẫn thực hành lập trình, kết nối và điều khiển các thiết bị	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Bộ nguồn chuyên dụng	Bộ	01		Dòng điện ≥ 5A

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun bộ điều khiển động cơ servo	Bộ	01		Công suất ≥ 50W
	Mô đun động cơ servo	Bộ	01		Công suất ≥ 50W
	Cáp kết nối máy tính	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Mô đun aptomat	Bộ	01		Dòng điện ≥ 20A
	Mô đun nút bấm	Bộ	01		Dòng điện ≤ 5A
	Mô đun Khởi động từ	Bộ	01		Dòng điện ≥ 22A
	Mô đun rơle trung gian	Bộ	01		Dòng điện ≤ 5A
15	Bộ thực hành biến tần	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành lập trình, kết nối và điều khiển các thiết bị	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun biến tần 3 pha	Bộ	01		Công suất ≥ 0,75kW
	Mô đun biến tần1 pha		01		Công suất ≥ 0,75kW
	Aptomat 3 pha	Bộ	01		Dòng điện ≥ 30A
	Đèn báo	Bộ	01		- Đủ 3 màu đỏ, vàng, xanh - Điện áp 220V
	Bộ nút nhấn	Bộ	01		Dòng định mức ≤ 5A
	Chuyển mạch 3 vị trí	Bộ	01		Dòng điện ≥ 5A
	Triết áp điều chỉnh	Bộ	01		Điện trở ≥ 4,7kΩ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
16	Bộ thực hành khí nén - điện khí nén	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành sửa chữa, lắp ráp	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Máy nén khí	Chiếc	01		- Công suất ≥ 1 kW - Bình chứa ≥ 20 Mbar
	Bộ lọc khí	Chiếc	01		- Dải áp làm việc từ (0 ÷ 5) Mpa; - Đường kính đầu nối ≥ 4 mm
	Van đảo chiều 3/2 tác động tay gạt	Chiếc	01		- Dải áp làm việc (0 ÷ 1)Mpa - Lưu lượng tối thiểu 0,5 lít/phút - Công suất ≥ 4W - Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm
	Van 3/2 thường mở tác động đơn bằng cữ chặn con lăn một chiều	Chiếc	01		
	Van 3/2 thường mở tác động đơn bằng nút bấm	Chiếc	01		
	Van 3/2 thường mở tác động đơn bằng khí nén	Chiếc	01		
	Van tiết lưu 1 chiều	Chiếc	02		
	Van xả khí nhanh	Chiếc	01		
	Van điều chỉnh áp suất	Chiếc	01		
	Van đảo chiều 5/2 tác động kép điều khiển bằng khí nén	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van đảo chiều 4/2 tác động kép điều khiển bằng khí nén	Chiếc	01		
	Van đảo chiều 4/3 tác động khí	Chiếc	01		
	Van đảo chiều 2/2 tác động đơn bằng nút bấm	Chiếc	01		
	Van đảo chiều 5/2 tác động đơn điều khiển bằng khí nén	Chiếc	01		
	Van đảo chiều 4/2 tác động đơn điều khiển bằng khí nén	Chiếc	01		
	Van đảo chiều 2/2 tác động đơn bằng khí nén	Chiếc	01		
	Xi lanh kép	Chiếc	01		Dải áp làm việc ≥ 0,15 Mpa
	Xi lanh quay	Chiếc	01		
	Xi lanh đơn	Chiếc	01		
	Bộ chia khí	Chiếc	03		Chiều dài ≥ 0,3 m
	Bộ nối chữ T	Chiếc	06		Sử dụng đầu nối nhanh, đường kính ≥ 4 mm
	Bộ tạo chân không	Chiếc	01		Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm
	Đèn báo khí	Chiếc	06		Đường kính đầu nối: ≥ 4 mm
	Van tiết lưu 1 chiều	Chiếc	02		- Dải áp làm việc (0 ÷ 1) Mpa

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van đảo chiều 3/2 tác động đơn điều khiển bằng điện từ	Chiếc	01		- Lưu lượng ≥ 0,5 lít/phút - Điện áp làm việc 24VDC - Công suất ≥ 4W - Sử dụng đầu nối nhanh - Có đường kính ≥ 4mm
	Van đảo chiều 3/2 tác động kép điều khiển bằng điện từ	Chiếc	01		
	Van đảo chiều 5/2 tác động đơn điều khiển bằng điện từ có phụ khí	Chiếc	01		
	Van đảo chiều 5/3 tác động kép điều khiển bằng điện từ có phụ khí	Chiếc	01		
	Van Logic AND	Chiếc	01		- Dải áp làm việc (0 ÷ 1)Mpa - Lưu lượng ≥ 0,3 lít/phút - Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm
	Van Logic OR	Chiếc	01		
	Xilanh băng đai (Xi lanh trượt)	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Rơ le tác động muộn	Chiếc	01		
	Rơ le áp suất	Chiếc	01		- Dải áp làm việc (0 ÷ 1) Mpa - Dòng điện cho phép ≥ 3A - Sử dụng đầu nối nhanh, có đường kính ≥ 4mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cảm biến từ	Chiếc	01		- Điện áp làm việc: (12 ÷ 24) VDC - Dòng điện ≥ 150mA - Sử dụng gắn trên thân xi lanh
	Cảm biến hồng ngoại	Chiếc	01		- Điện áp ≥ 24VDC - Dòng điện ≥ 150mA - Khoảng cách phát hiện (0 ÷ 300)mm
	Cảm biến tiệm cận loại điện cảm	Chiếc	02		- Điện áp ≥ 24VDC - Dòng điện ≥ 150mA - Khoảng cách phát hiện 0 ÷ 15mm
	Bộ nút bấm 3 vị trí tác động kép	Bộ	01		- Điện áp: 250V - Dòng điện: 5A
	Nguồn	Bộ	01		- Điện áp $U_{vào}$ = 220VAC - Điện áp U_{ra} = 24VDC
	Cữ chặn con lăn điện	Chiếc	02		Loại thông dụng trên thị trường
17	Động cơ điện xoay chiều 1 pha	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành đấu nối mạch điện	Công suất: (750 ÷ 1000) W
18	Động cơ 3 pha rô to lồng sóc	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành đấu nối mạch điện	Công suất: (0,75 ÷ 1,5) kW
19	Động cơ 1 chiều	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành đấu nối mạch điện	Công suất ≥ 50 W
20	Máy mài hai đá	Chiếc	02	Dùng để mài trong quá trình thực hành	Công suất ≥ 500W
21	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	09	Sử dụng trong quá trình thực hành sửa chữa, lắp ráp	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kìm cắt dây	Chiếc	01		Điện áp cách điện ≥ 1000 V
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	01		
	Kìm bằng	Chiếc	01		
	Kìm ép cốt	Chiếc	01		
	Kìm mỏ vịt	Chiếc	01		
	Tô vít các loại	Bộ	01		
	Bút thử điện	Chiếc	01		- Điện áp phát hiện (50 ÷ 1000)VAC; - Tần số ≥ 50 Hz
	Thước cuộn	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 5m
	Thước thăng bằng	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 0.2m
22	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	09	Dùng để thực hành đo, kiểm tra các thông số	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Ampe kìm	Chiếc	01		Dòng điện ≤ 400A
	Mê gôm mét	Chiếc	01		Điện áp ≥ 500 V
	Đồng hồ chỉ thị pha	Chiếc	01		- Điện áp làm việc (110 ÷ 600)VAC - Tần số hiệu ứng: 50/60Hz; ≥ 500V
23	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt, sửa chữa, gia công cơ khí	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa nguội	Chiếc	01		Trọng lượng ≥ 0,2 kg
	Búa cao su	Chiếc	01		Đường kính đầu búa ≥ 40 mm
	Bộ dũa	Bộ	01		Chiều dài ≥ 200 mm
	Cưa sắt	Bộ	01		- Dài: (250 ÷ 400) mm - Rộng: (20 ÷ 25) mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ tuyp	Bộ	01		Các loại từ (8 ÷ 21) mm
	Bộ cờ lê	Bộ	01		Các loại từ (8 ÷ 21) mm
	Bộ lục lăng	Bộ	01		Các loại từ (1.5 ÷ 10) mm
	Thước lá	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 0.3 m
24	Kéo cắt ống khí	chiếc	09	Dùng để cắt ống dẫn khí trong quá trình thực hành	Có thể cắt ống có đường kính ≤ 18 mm
25	Kìm bấm dây mạng	Chiếc	09	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại RJ45 ÷ RJ11
26	Máy khoan cầm tay	Chiếc	03	Dùng để khoan, khoét trong quá trình lắp đặt thiết bị	Công suất ≥ 350W
27	Máy cắt cầm tay	Chiếc	03	Dùng để gia công chi tiết	Công suất: (400 ÷ 450)W
28	Mỏ hàn xung	Chiếc	09	Dùng để thực hành hàn nối	Công suất ≤ 100W
29	Phần mềm điều khiển giám sát	Bộ	01	Dùng để lập trình điều khiển trong hệ thống điện sử dụng PLC và các thiết bị khác	Phiên bản thông dụng cài đặt được cho 9 máy
30	Phần mềm PLC	Bộ	01	Dùng để lập trình điều khiển PLC trong tự động hóa, quá trình giảng dạy	
31	Phần mềm thiết kế, mô phỏng hệ thống khí nén, điện khí nén	Bộ	01		

(Xem tiếp Công báo số 335 + 336)

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