

VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT**BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI**

**Thông tư số 27/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25 tháng 12 năm 2019
ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp,
trình độ cao đẳng cho một số nghề thuộc nhóm nghề công nghệ, kỹ thuật**

(Tiếp theo Công báo số 523 + 524)

**BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH
VÀ XÃ HỘI**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Phụ lục 11b**DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGHỀ KỸ THUẬT LẮP ĐẶT ỐNG CÔNG NGHỆ**

*(Ban hành kèm theo Thông tư số 27/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25/12/2019
của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*

Tên nghề: Kỹ thuật lắp đặt ống công nghệ

Mã nghề: 6520103

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2019

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng, xưởng thực hành
2. Mô tả các phòng chức năng, xưởng thực hành
3. Tổng hợp các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, xưởng thực hành
 - 3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở
 - 3.2. Phòng thực hành Máy vi tính
 - 3.3. Phòng Ngoại ngữ
 - 3.4. Phòng thực hành lập trình CAD/CAM
 - 3.5. Phòng thực hành Đo lường
 - 3.6. Phòng thực hành Điện cơ bản
 - 3.7. Phòng thực hành Hàn cơ bản
 - 3.8. Xưởng thực hành Nguội
 - 3.9. Xưởng thực hành Chế tạo phụ kiện ống
 - 3.10. Xưởng thực hành Kỹ thuật lắp đặt ống công nghệ

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng, xưởng thực hành để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của nghề Kỹ thuật lắp đặt ống công nghệ trình độ cao đẳng.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Kỹ thuật lắp đặt ống công nghệ trình độ cao đẳng bao gồm:

- a) Danh sách các phòng chức năng, xưởng thực hành;
- b) Mô tả các phòng chức năng, xưởng thực hành;
- c) Danh mục thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, xưởng 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 sơ phạm của thiết bị: mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.
 - Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị: mô tả các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Kỹ thuật lắp đặt ống công nghệ 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, xưởng thực hành phục vụ hoạt động dạy và học nghề Kỹ thuật lắp đặt ống công nghệ 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, xưởng thực hành

Các thiết bị đào tạo nghề Kỹ thuật lắp đặt ống công nghệ 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 thực hành lập trình CAD/CAM
- (5) Phòng thực hành Đo lường
- (6) Phòng thực hành Điện cơ bản
- (7) Phòng thực hành Hàn cơ bản
- (8) Xưởng thực hành Nguội
- (9) Xưởng thực hành Chế tạo phụ kiện ống
- (10) Xưởng thực hành Kỹ thuật lắp đặt ống công nghệ

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

- (1) Phòng kỹ thuật cơ sở

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

(2) Phòng thực hành máy vi tính

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

(3) Phòng ngoại ngữ

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

(4) Phòng thực hành lập trình CAD/CAM

Phòng thực hành CAD/CAM là phòng được trang bị hệ thống máy vi tính được cài đặt các phần mềm chuyên ngành CAD/CAM nhằm phục vụ việc giảng dạy các kiến thức, kỹ năng về vẽ kỹ thuật trên máy tính, thiết kế, khai triển hình dạng chi tiết cơ khí trong chương trình đào tạo. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(5) Phòng thực hành Đo lường

Phòng thực hành Đo lường là phòng được trang bị các thiết bị và dụng cụ đo kiểm để phục vụ giảng dạy các kiến thức cơ sở và chuyên môn liên quan trong chương trình đào tạo như Dung sai kỹ thuật đo; Đo, kiểm tra kích thước 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.

(6) Phòng thực hành Điện cơ bản

Phòng thực hành Điện cơ bản là phòng được trang bị các thiết bị điện - điện tử như: Dụng cụ nghề điện, các loại bóng đèn, cầu chì, công tơ điện, đồng hồ đo

điện, khởi động từ, các thiết bị, mô hình hỗ trợ trong quá trình thực hành như động cơ điện, máy hàn điện... phục vụ cho việc giảng dạy và thực hành Kỹ thuật điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(7) Phòng thực hành Hàn cơ bản

Phòng thực hành Hàn cơ bản là phòng được trang bị các máy hàn điện hồ quang, thiết bị hàn (mỏ hàn, dây hàn, pép hàn, mo hàn), ống sấy que hàn cá nhân, tủ sấy que hàn, bàn hàn đa năng, cabin hàn, hệ thống hút khói, êtô, bàn nguội, máy mài cầm tay,... để phục vụ cho việc giảng dạy và thực hành hàn cơ bản. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(8) Xưởng thực hành Nguội

Xưởng thực hành Nguội là xưởng được trang bị các thiết bị, dụng cụ phục vụ cho việc giảng dạy và thực hành nguội cơ bản. Đồng thời sẽ thực hiện giảng dạy các kiến thức và chuyên môn liên quan trong chương trình đào tạo như An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp; Cát khí cơ bản; Nâng chuyển thiết bị và Chế tạo các chi tiết điển hình. Các thiết bị đào tạo được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(9) Xưởng thực hành Chế tạo phụ kiện ống

Xưởng thực hành Chế tạo phụ kiện ống là xưởng được trang bị các máy như máy vát mép ống CN, CNC, máy ren ống, máy khoan bàn, máy cắt đá, bộ dụng cụ cắt Gas-ô xy, máy hàn, máy uốn ống thủy lực, máy mài cầm tay, bộ dụng cụ cơ khí cầm tay, bộ dụng cụ lấy dấu, bộ dụng cụ đo - kiểm tra... để phục vụ cho việc giảng dạy các mô đun chế tạo phụ kiện ống, chế tạo cụm ống, chế tạo giá đỡ. Các thiết bị đào tạo được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(10) Xưởng thực hành Kỹ thuật lắp đặt ống công nghệ

Xưởng thực hành Kỹ thuật lắp đặt ống công nghệ là xưởng được trang bị các thiết bị như máy vát mép ống CN, CNC, máy ren ống, máy khoan bàn, máy cắt đá, máy hàn, máy uốn ống thủy lực, máy mài cầm tay, bộ dụng cụ cơ khí cầm tay... để

phục vụ cho việc giảng dạy các mô đun lắp đặt ống và phụ kiện trên giá (A/G), lắp đặt ống thép không gỉ, lắp đặt ống thép trên bờ; thử áp lực tuyến ống, làm sạch bên trong tuyến ống. Các thiết bị đào tạo được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$
3	Máy in	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn và in tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng; loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Máy tính cầm tay	Chiếc	10	Sử dụng trong quá trình tính toán	Loại thông dụng trên thị trường
5	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	5	Dùng để hướng dẫn và thực hành vẽ cơ bản	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Thước thẳng</i>	Chiếc	1		
	<i>Thước chữ T</i>	Chiếc	1		
	<i>Thước cong</i>	Chiếc	1		
<i>Com pa vẽ</i>	Chiếc	1			

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
6	Chi tiết mẫu đo	Bộ	6	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Trục tron, trục bậc</i>	Chiếc	1		Đường kính $\leq 60\text{mm}$ Chiều dài $\leq 300\text{mm}$
	<i>Giá đỡ con lăn</i>	Chiếc	1		Chiều dài $\leq 300\text{mm}$
	<i>Con lăn, ru lô</i>	Chiếc	1		Đường kính $\leq 200\text{mm}$ Chiều dài $\leq 300\text{mm}$
7	Bộ dụng cụ đo - kiểm tra	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra kích thước	
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Thước cặp cơ khí loại cơ</i>	Chiếc	3		Phạm vi đo $\leq 300\text{mm}$
	<i>Thước cặp cơ khí điện tử</i>	Chiếc	3		
	<i>Pan me đo ngoài</i>	Chiếc	3		Phạm vi đo $\leq 100\text{mm}$
	<i>Pan me điện tử</i>	Chiếc	3		Phạm vi đo $\leq 150\text{mm}$
	<i>Thước đo góc vạn năng</i>	Chiếc	3		Giá trị đo: $0^{\circ} \div 360^{\circ}$
	<i>Ke góc</i>	Chiếc	3		Kích thước $\geq 120\text{mm} \times 50\text{mm}$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Thước lá</i>	Chiếc	3		Chiều dài: 300mm ÷ 1000mm
	<i>Thước cuộn thép</i>	Chiếc	3		Phạm vi đo $\leq 7,5$ m
	<i>Thước cầu</i>	Chiếc	3		Chiều dài: 2000mm ÷ 5000mm
	<i>Thước thẳng</i>	Chiếc	3		Chiều dài: 2000mm ÷ 3000mm
	<i>Com pa vạch dấu</i>	Chiếc	3		Chiều dài 2 càng: 150mm ÷ 250mm Dải đo: 0mm ÷ 300mm
	<i>Com pa đo ngoài</i>	Chiếc	3		
	<i>Com pa đo trong</i>	Chiếc	3		
	<i>Com pa thước dài</i>	Chiếc	3		Phạm vi đo: 0mm , 600mm
	<i>Đồng hồ so</i>	Chiếc	3		Giá trị thang đo: 0,01mm
	<i>Bộ mỏ kiểm</i>	Chiếc	3		Loại thông dụng trên thị trường
<i>Căn lá</i>	Chiếc	3	Chiều dài: ≤ 100 mm		
8	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành tại xưởng	Theo TCVN về bảo hộ lao động
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Mũ bảo hộ	Chiếc	3		
	Quần áo bảo hộ	Chiếc	3		
	Găng tay bảo hộ	Bộ	3		
	Khẩu trang	Chiếc	3		
	Kính bảo hộ				
9	Dụng cụ cứu thương	Bộ	1	Sử dụng sơ cứu vết thương khi có tai nạn xảy ra	Theo TCVN về y tế
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Tủ y tế</i>	Chiếc	3		
	<i>Cáng cứu thương</i>	Chiếc	3		
	<i>Xe đẩy</i>	Chiếc	3		
10	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	1	Dùng để dập tắt đám cháy khi có hỏa hoạn xảy ra	Theo TCVN về phòng cháy, chữa cháy
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Bình chữa cháy</i>	Chiếc	3		
	<i>Bảng tiêu lệnh chữa cháy</i>	Chiếc	3		
	<i>Lăng họng nước cứu hỏa</i>	Chiếc	3		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
11	Dây đai an toàn	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành tại xưởng	Theo TCVN về bảo hộ lao động
12	Bản vẽ mẫu	Bộ	19	Dùng để hướng dẫn và thực hành đọc bản vẽ	Kích thước tối thiểu: Khổ A3
13	Mô hình môi ghép ren	Bộ	9	Dùng để hướng dẫn và thực hành mô phỏng	Cắt, bổ, sơn màu để quan sát

3.2. Phòng thực hành Máy vi tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phong chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$
3	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint); cài được cho 19 máy tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ \geq A4, đen trắng

3.3. Phòng ngoại ngữ

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

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Khởi điều khiển trung tâm	Chiếc	1		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	1		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khởi điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	1	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phong chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$
6	Máy vi tính	Bộ	19	Cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm; có khả năng đọc được đĩa quang học
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

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

3.4. Phòng thực hành lập trình CAD/CAM

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (PROJECTOR)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens. - Kích thước phong chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$
3	Máy in	Chiếc	1	Dùng để in bản vẽ và chương trình gia công	In khổ giấy tối thiểu A4
4	Máy vi tính	Bộ	18	Dùng để thực hành thiết kế, lập trình gia công các chi tiết và luyện tập kỹ năng sử dụng	Loại thông dụng trên thị trường chạy được các phần mềm CAD/CAM

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				dụng bảng điều khiển của máy CNC thông qua các phần mềm chuyên dùng	
5	Mạng LAN	Bộ	1	Dùng để giao tiếp giữa giáo viên và sinh viên	Kết nối tối thiểu được 19 máy vi tính
6	Phần mềm Auto CAD	Bộ	1	Dùng để thực hành thiết kế các chi tiết	Phần mềm thông dụng tại thời điểm mua sắm. Cài đặt được 19 máy

3.5. Phòng thực hành Đo lường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; - Kích thước phóng chiếu: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$
3	Máy in	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn và in tài liệu	In khổ giấy tối thiểu A4
4	Máy tính cầm tay	Chiếc	10	Sử dụng trong quá trình tính toán	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
5	Chi tiết mẫu đo	BỘ	1	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Trục trơn, trục bậc</i>	Chiếc	3		Đường kính $\leq 60\text{mm}$ Chiều dài $\leq 300\text{mm}$
	<i>Giá đỡ con lăn</i>	Chiếc	3		Chiều dài $\leq 300\text{mm}$
	<i>Con lăn, ru lô</i>	Chiếc	3		Đường kính $\leq 200\text{mm}$ Chiều dài $\leq 300\text{mm}$
6	Bộ dụng cụ đo - kiểm tra	BỘ	1	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra kích thước	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Thước cặp cơ khí loại cơ</i>				Phạm vi đo $\leq 300\text{mm}$
	<i>Thước cặp cơ khí điện tử</i>	Chiếc	3		
	<i>Pan me đo ngoài</i>	Chiếc	3		Phạm vi đo $\leq 100\text{mm}$
	<i>Pan me điện tử</i>	Chiếc	3		Phạm vi đo $\leq 150\text{mm}$
	<i>Thước đo góc vạn năng</i>	Chiếc	3		Giá trị đo: $0^{\circ} \div 360^{\circ}$
	<i>Ke góc</i>	Chiếc	3		Kích thước $\geq 120\text{mm} \times 50\text{mm}$
	<i>Thước lá</i>	Chiếc	3		Chiều dài: $300\text{mm} \div 1000\text{mm}$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Thước cuộn thép</i>	Chiếc	3		Phạm vi đo $\leq 7,5m$
	<i>Thước cầu</i>	Chiếc	3		Chiều dài: 2000mm ÷ 5000mm
	<i>Thước thẳng</i>	Chiếc	3		Chiều dài: 2000mm ÷ 3000mm
	<i>Com pa vạch dấu</i>	Chiếc	3		
	<i>Com pa đo ngoài</i>	Chiếc	3		Chiều dài 2 càng: 150mm ÷ 250mm Dải đo: 0mm ÷ 300mm
	<i>Com pa đo trong</i>	Chiếc	3		
	<i>Com pa thước dài</i>	Chiếc	3		Phạm vi đo: 0mm , 600mm
	<i>Đồng hồ so</i>	Chiếc	3		Giá trị thang đo: 0,01mm
	<i>Bộ mỏ kiểm</i>	Chiếc	3		Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Căn lá</i>	Chiếc	3		Chiều dài: $\leq 100mm$
7	Mô hình các khối hình học cơ bản	Bộ	9	Dùng để hướng dẫn và thực hành mô phỏng	Thể hiện giao tuyến của mặt phẳng với các khối hình học cơ bản, giao tuyến của các khối hình học cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
8	Mô hình các chi tiết mẫu	Bộ	3	Dùng để hướng dẫn và thực hành so sánh	Các chi tiết máy đơn giản: bánh răng, dây đai, các bộ truyền động
9	Mô hình các chi tiết mẫu	Bộ	3	Dùng để hướng dẫn và thực hành so sánh	Các chi tiết máy đơn giản
10	Mẫu so sánh độ bóng, độ nhám	Bộ	9	Dùng để hướng dẫn và thực hành so sánh	Loại thông dụng trên thị trường

3.6. Phòng thực hành Điện cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc, và cách vận hành	Công suất < 2kVA
2	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	1		
3	Động cơ không đồng bộ 1 pha	Chiếc	1		
4	Động cơ không đồng bộ 3 pha	Chiếc	1		
5	Động cơ điện một chiều	Chiếc	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật	
6	Bộ dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành tại xưởng	Tải trọng nâng: 0,5 tấn ÷ 10 tấn Chiều cao nâng: 2m ÷ 12m	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Pa lăng xích</i>	Chiếc	3			Tải trọng nâng: 0,5 tấn ÷ 5 tấn
	<i>Tời quay tay</i>	Chiếc	3			Kích thước: $\geq 75\text{mm} \times 35\text{mm} \times 30\text{mm}$
	<i>Khối V</i>	Chiếc	3			Kích thước: $\geq 400\text{mm} \times 400\text{mm}$
7	Bút thử điện	Chiếc	9	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường	
8	Kìm ép cốt	Chiếc	9	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành ép cốt	Đường kính từ: $0,5\text{mm}^2 \div 16\text{mm}^2$	
9	Kìm cắt	Chiếc	9	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành cắt	Điện áp cách điện lớn hơn 1000V	
10	Tuốc nơ vít	Chiếc	9	Sử dụng trong quá trình thực hành	Kích cỡ tối thiểu 4mm Dài $\geq 150\text{mm}$	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
11	Đồng hồ đo điện vạn năng (VOM)	Chiếc	9	Sử dụng trong quá trình hướng dẫn và thực hành kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
12	Động cơ điện 1 pha	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất tối thiểu 0,37KW
13	Động cơ điện 3 pha	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất tối thiểu 0,75KW
14	Bộ đèn tròn	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất $P \leq 0,1KW$
15	Bộ đèn huỳnh quang	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất $P \leq 0,04W$
16	Khởi động từ	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Dòng điện tối thiểu 5A
17	Cầu dao	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
18	Cầu chì	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	

3.7. Phòng thực hành Hàn cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy mài cầm tay	Chiếc	9	Dùng để hướng dẫn và thực hành mài	Công suất $\geq 0,85KW$ Đường kính đá mài $\leq 180mm$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
2	Máy cắt đá	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn và thực hành cắt	Công suất $\geq 0.85KW$ Đường kính đá cắt 350mm
3	Máy hàn điện xoay chiều	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn và thực hành hàn	Dòng điện hàn: (50 ÷ 300)A Công suất: $\leq 18KW$
4	Bộ dụng cụ cắt khí gas - oxy bằng tay	Bộ	3	Dùng để hướng dẫn và thực hành cắt	Loại thông dụng trên thị trường
5	Máy cắt khí Gas - oxy bán tự động (Máy cắt con rùa)	Bộ	3	Dùng để hướng dẫn và thực hành cắt bán tự động	Chiều dày cắt: 3mm ÷ 25mm Công suất: $\leq 2.5KW$
6	Bình Gas	Chiếc	3	Dùng để thực hành hàn cắt	Loại thông dụng, trọng lượng khoảng 12kg
7	Bình Oxy	Chiếc	3	Dùng để thực hành hàn cắt	Loại thông dụng, trọng lượng khoảng 16kg
8	Bộ dụng cụ đo - kiểm tra	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra kích thước	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Thước lá</i>	Chiếc	3		Chiều dài từ: 300mm ÷ 1000mm
	<i>Thước cuộn</i>	Chiếc	3		Chiều dài từ: 2000mm ÷ 10000mm
<i>Thước nhét</i>	Chiếc	3	Độ dày lá thước từ: 0,02mm ÷ 2mm		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật	
	<i>Thước đo góc vạn năng</i>	Chiếc	3		Góc đo lớn nhất 360	
	<i>Êke</i>	Chiếc	3		Chiều dài từ: 300mm ÷ 600mm	
	<i>Thước cặp</i>	Chiếc	3		Phạm vi đo ≤ 300mm	
	<i>Ni vô khung</i>	Chiếc	3		Độ chính xác 0,02mm/m	
	<i>Ni vô có đế từ</i>	Chiếc	3		Chiều dài từ: 500mm ÷ 1000mm	
	<i>Ni vô thước</i>	Chiếc	3			
9	Bộ dụng cụ lấy dấu	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Mũi vạch dấu</i>	Chiếc	3			Chiều dài từ 90mm ÷ 120mm
	<i>Mũi chấm dấu</i>	Chiếc	3			Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Bộ đóng số</i>	Chiếc	3			Trọng lượng từ: 0,5kg ÷ 3kg
10	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	1	Dùng để thực hành bảo dưỡng và sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Khung cưa cầm tay</i>	Chiếc	3			
	<i>Dũa dẹt</i>	Chiếc	3			

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật		
	<i>Dũa tròn</i>	Chiếc	3				
	<i>Dũa tam giác</i>	Chiếc	3				
	<i>Dũa lòng mo</i>	Chiếc	3				
	<i>Cờ lê</i>	Chiếc	3				
	<i>Mỏ lét</i>	Chiếc	3				
	<i>Lục lăng</i>	Chiếc	3				
	<i>Cờ lê răng</i>	Chiếc	3				
	<i>Cờ lê khâu</i>	Chiếc	3				
	<i>Cờ lê xích</i>	Chiếc	3				
	<i>Cờ lê lục</i>	Chiếc	3				
	<i>Bàn ren, taro ren</i>	Chiếc	3			Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ lớn nhất đến 16mm	
11	Bộ dụng cụ cắt khí gas - oxy	Bộ	1				
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						
	<i>Mỏ cắt và bép cắt</i>	Chiếc	3			Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Dây dẫn khí</i>	Chiếc	3			Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Van ngăn lửa tắt lại bình oxy</i>	Chiếc	3			Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Van ngăn lửa tắt lại bình gas</i>	Chiếc	3			Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Đồng hồ oxy</i>	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Đồng hồ gas</i>	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường

3.8. Xưởng thực hành Nguội

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; - Kích thước phóng chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm
3	Bàn nguội kèm Êto song song	Chiếc	19	Sử dụng để kẹp chặt chi tiết	Độ mở lớn nhất của Êto 250mm
4	Máy cưa cần/ đĩa/vòng	Chiếc	3	Sử dụng để phôi, cắt ống	Công suất: ≥ 0,5KW
5	Máy mài cầm tay	Chiếc	9	Sử dụng để mài, cắt ống	Công suất ≥ 0,85KW Đường kính đá mài ≤ 180mm
6	Máy cắt đá	Chiếc	2	Sử dụng để cắt ống	Công suất ≥ 0.85KW Đường kính đá cắt 350mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
7	Máy khoan bàn	Chiếc	3	Sử dụng để dạy các thao tác khoan	Đường kính lỗ khoan $\leq 25\text{mm}$ Công suất: $\leq 3\text{KW}$
8	Kích chữ A	Chiếc	1	Sử dụng để dạy các thao tác nâng chuyển	Loại thông dụng trên thị trường
9	Tổ 3 chân	Chiếc	1	Sử dụng để dạy các thao tác nâng chuyển	Tải trọng nâng ≤ 3 tấn
10	Bộ dụng cụ lấy dầu	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Chiều dài từ $120\text{mm} \div 150\text{mm}$ Loại thiết bị thông dụng trên thị trường Kích thước: $\geq 100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 120\text{mm}$ Kích thước: $\geq 75\text{mm} \times 35\text{mm} \times 30\text{mm}$ Kích thước: $\geq 400\text{mm} \times 400\text{mm}$
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Mũi vạch dầu</i>	Chiếc	3		
	<i>Mũi chấm dầu</i>	Chiếc	3		
	<i>Đài vạch</i>	Chiếc	3		
	<i>Khối D</i>	Chiếc	3		
	<i>Khối V</i>	Chiếc	3		
	<i>Bàn máp</i>	Chiếc	3		
11	Bộ dụng cụ đo - kiểm tra	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành đo, kiểm	Phạm vi đo $\leq 300\text{mm}$
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Thước cặp cơ khí</i>	Chiếc	3		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Thước cặp cơ khí điện tử</i>	Chiếc	3		
	<i>Pan me đo ngoài</i>	Chiếc	3		Phạm vi đo $\leq 100\text{mm}$
	<i>Pan me điện tử</i>	Chiếc	3		Phạm vi đo $\leq 150\text{mm}$
	<i>Thước đo góc vạn năng</i>	Chiếc	3		Giá trị đo: $0^{\circ} \div 360^{\circ}$
	<i>Ke góc</i>	Chiếc	3		Kích thước $\geq 120\text{mm} \times 50\text{mm}$
	<i>Thước lá</i>	Chiếc	3		Chiều dài: $300\text{mm} \div 1000\text{mm}$
	<i>Thước cuộn thép</i>	Chiếc	3		Phạm vi đo $\leq 10\text{m}$
	<i>Thước thẳng</i>	Chiếc	3		Chiều dài: $2000\text{mm} \div 3000\text{mm}$
	<i>Com pa vạch dầu</i>	Chiếc	3		Chiều dài 2 càng: $150\text{mm} \div 250\text{mm}$ Dải đo: $0\text{mm} \div 300\text{mm}$
12	Dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	1	Dùng để thực hành bảo dưỡng và sửa chữa	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Búa gỗ xỉ</i>	Chiếc	3		Trọng lượng: $0,3\text{kg} \div 0,5\text{kg}$
	<i>Búa tạ</i>	Chiếc	3		Trọng lượng: $2\text{kg} \div 7\text{kg}$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Búa tay</i>	Chiếc	3		Trọng lượng: 0,3kg ÷ 1,5kg
	<i>Đe nguội</i>	Chiếc	3		Trọng lượng: 50kg , 70kg
	<i>Kéo tay</i>	Chiếc	3		Chiều dày tôn cắt: 0,5mm ÷ 0,8mm
	<i>Cưa tay</i>	Chiếc	3		Chiều dài thân từ 300mm ÷ 350mm
	<i>Dũa dẹt</i>	Chiếc	3		Có khớp để điều chỉnh theo chiều dài lưỡi cưa Chiều dài thân từ 300mm ÷ 350mm
	<i>Dũa tròn</i>	Chiếc	3		
	<i>Dũa tam giác</i>	Chiếc	3		
	<i>Dũa lòng mo</i>	Chiếc	3		
	<i>Dũa vuông</i>	Chiếc	3		
	<i>Đục bằng</i>	Chiếc	3		Chiều dài từ 120mm ÷ 150mm
	<i>Đục nhọn</i>	Chiếc	3		
	<i>Bàn chải sắt</i>	Chiếc	3		Cán chổi cong, thẳng Cỡ sợi: ≤ 2mm
13	Bộ số	Bộ	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	9 đầu gồm các số (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)
14	Bộ chữ	Bộ	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Đầu chữ gồm 27 cái
15	Bản vẽ chi tiết chế tạo	Bộ	18	Sử dụng trong quá trình thực hành	Kích thước khổ tối thiểu A4

3.9. Xưởng thực hành Chế tạo phụ kiện ống

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; - Kích thước phóng chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm
3	Máy mài cầm tay	Chiếc	9	Dùng để hướng dẫn và thực hành mài	Công suất ≥ 0,85KW Đường kính đá mài ≤ 180mm
4	Máy cắt đá	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn và thực hành cắt	Công suất ≥ 0.85KW Đường kính đá cắt 350mm
5	Máy hàn điện xoay chiều	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn và thực hành hàn	Dòng điện hàn: (50 ÷ 300)A Công suất: ≤ 18KW
6	Máy khoan bàn	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn thực hành khoan lỗ	Đường kính lỗ khoan ≤ 25mm Công suất: ≤ 3KW
7	Súng phun sơn	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn và thực hành phun sơn	Đường kính lỗ phun ≤ 2mm Lưu lượng hơi đầu ra: ≥ 120 lít/phút

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
8	Máy nén khí	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn và thực hành	Áp suất khí ≥ 8 bar Công suất ≥ 4 KW
9	Máy uốn ống thủy lực	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn và thực hành uốn ống	Độ dày ống uốn: 0,4 - 2,5mm Góc uốn tối đa 180° Công suất: $\leq 2,5$ KW
10	Máy uốn ống thủy lực CNC	Chiếc	2	Dùng để hướng dẫn và thực hành uốn ống	Công suất: $\leq 4,2$ KW
11	Máy doa miệng ống	Chiếc	2	Dùng để hướng dẫn và thực hành doa miệng ống	Đường kính doa: ≤ 90 mm Công suất: ≤ 2.5 KW
12	Máy vát mép ống	Chiếc	2	Dùng để hướng dẫn và thực hành vát mép ống	Đường kính trong ống ≥ 50 mm Công suất ≥ 1.8 KW
13	Bộ dụng cụ cắt khí gas - oxy bằng tay	Bộ	3	Dùng để hướng dẫn và thực hành cắt	Loại thông dụng trên thị trường
14	Máy cắt khí Gas - oxy bán tự động (Máy cắt con rùa)	Bộ	3	Dùng để hướng dẫn và thực hành cắt bán tự động	Chiều dày cắt: 3mm ÷ 25mm Công suất: ≤ 2.5 KW
15	Máy tính cầm tay	Chiếc	10	Sử dụng trong quá trình tính toán	Loại thông dụng trên thị trường
16	Bộ dụng cụ đo - kiểm tra	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra kích thước	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Thước lá</i>	Chiếc	3		Chiều dài từ: 300mm ÷ 1000mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật	
	<i>Thước cuộn</i>	Chiếc	3		Chiều dài từ: 2000mm ÷ 10000mm	
	<i>Thước nhét</i>	Chiếc	3		Độ dày lá thước từ: 0,02mm ÷ 2mm	
	<i>Thước đo góc vạn năng</i>	Chiếc	3		Góc đo lớn nhất 360	
	<i>Êke</i>	Chiếc	3		Chiều dài từ: 300mm ÷ 600mm	
	<i>Thước cặp</i>	Chiếc	3		Phạm vi đo ≤ 300mm	
	<i>Ni vô khung</i>	Chiếc	3		Độ chính xác 0,02mm/m	
	<i>Ni vô có đế từ</i>	Chiếc	3		Chiều dài từ: 500mm ÷ 1000mm	
	<i>Ni vô thước</i>	Chiếc	3			
17	Bộ dụng cụ lấy dầu	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Mũi vạch dầu</i>	Chiếc	3			Chiều dài từ 90mm ÷ 120mm
	<i>Mũi chấm dầu</i>	Chiếc	3			Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Bộ đóng số</i>	Chiếc	3			Trọng lượng từ: 0,5kg ÷ 3kg
	<i>Búa</i>	Chiếc	3			
18	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	5	Dùng để thực hành bảo dưỡng và sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Khung cửa cầm tay</i>	Chiếc	3		
	<i>Dũa dẹt</i>	Chiếc	3		
	<i>Dũa tròn</i>	Chiếc	3		
	<i>Dũa tam giác</i>	Chiếc	3		
	<i>Dũa lòng mo</i>	Chiếc	3		
	<i>Cờ lê</i>	Chiếc	3		
	<i>Mỏ lét</i>	Chiếc	3		
	<i>Lục lăng</i>	Chiếc	3		
	<i>Cờ lê răng</i>	Chiếc	3		
	<i>Cờ lê khâu</i>	Chiếc	3		
	<i>Cờ lê xích</i>	Chiếc	3		
	<i>Cờ lê lục</i>	Chiếc	3		
	<i>Bàn ren, taro ren</i>	Chiếc	3		Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ lớn nhất đến 16mm
19	Bàn nguội kèm Êto song song	Chiếc	10	Sử dụng để gá kẹp phôi nguội	Độ mở lớn nhất của Êto 250mm
20	Bộ dụng cụ cắt khí gas - oxy	Bộ	1		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Bình oxy</i>	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Bình gas</i>	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỏ cắt và bếp cắt</i>	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Dây dẫn khí</i>	Chiếc	10	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Van ngăn lửa tắt lại bình oxy</i>	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Van ngăn lửa tắt lại bình gas</i>	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Đồng hồ oxy</i>	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Đồng hồ gas</i>	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường

3.10. Xưởng thực hành Kỹ thuật lắp đặt ống công nghệ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; - Kích thước phong chiếu: ≥ 1800mm x 1800mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
3	Máy mài cầm tay	Chiếc	9	Dùng để hướng dẫn và thực hành mài	Công suất $\geq 0,85KW$ Đường kính đá mài $\leq 180mm$
4	Máy cắt đá	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn và thực hành cắt	Công suất $\geq 2,5KW$ Đường kính đá cắt 350mm
5	Máy hàn điện xoay chiều	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn và thực hành hàn	Dòng điện hàn: (50 ÷ 300)A Công suất: $\leq 18KW$
6	Súng phun sơn	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn và thực hành phun sơn	Đường kính lỗ phun $\leq 2mm$ Lưu lượng hơi đầu ra: ≥ 120 lít/phút
7	Máy nén khí	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn và thực hành	Áp suất khí ≥ 8 bar Công suất $\geq 4KW$
8	Máy vát mép ống	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn và thực hành vát mép ống	Đường kính trong ống $\geq 50mm$ Công suất $\geq 1,8KW$
9	Máy khoan cầm tay	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn thực hành khoan lỗ	Công suất $\leq 0,9KW$
10	Máy kính vĩ	Bộ	2	Dùng để hướng dẫn và thực hành	Độ phóng đại ống kính từ: 20X ÷ 30X
11	Bộ dụng cụ cắt khí gas - oxy bằng tay	Bộ	3	Dùng để hướng dẫn và thực hành cắt	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
12	Máy ren đầu ống	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn và thực hành ren đầu ống	Tiện ren ống có đường kính từ: 6mm ÷ 76mm Công suất $\geq 0,75KW$
13	Máy cắt plasma	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn và thực hành cắt tự động	Công suất $\geq 7,2KW$ Chiều dày cắt tối đa 20mm
14	Bộ dụng cụ đo - kiểm tra	Bộ	1		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Thước lá</i>	Chiếc	3	Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra kích thước	Chiều dài từ: 300mm ÷ 1000mm
	<i>Thước cuộn</i>	Chiếc	3		Chiều dài từ: 2000mm ÷ 10000mm
	<i>Thước nhét</i>	Chiếc	3		Độ dày lá thước từ: 0,02mm ÷ 2mm
	<i>Thước đo góc vạn năng</i>	Chiếc	3		Góc đo lớn nhất 360
	<i>Êke</i>	Chiếc	3		Chiều dài từ: 300mm ÷ 600mm
	<i>Thước cặp</i>	Chiếc	3		Phạm vi đo $\leq 300mm$
	<i>Ni vô khung</i>	Chiếc	3		Độ chính xác 0,02mm/m
	<i>Ni vô có đế từ</i>	Chiếc	3		Chiều dài từ:
<i>Ni vô thước</i>	Chiếc	3	500mm ÷ 1000mm		
15	Bộ dụng cụ lấy dấu	Bộ	1		Sử dụng trong quá trình thực hành

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Mũi vạch dấu</i>	Chiếc	3			Chiều dài từ 90mm ÷ 120mm Trọng lượng từ: 0,5kg ÷ 3kg Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mũi chấm dấu</i>	Chiếc	3			
	<i>Búa</i>	Chiếc	3			
	<i>Quả dọi</i>	Chiếc	3			
16	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	1	Dùng để thực hành bảo dưỡng và sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường	
<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>						
<i>Cờ lê</i>	Chiếc	3				
<i>Mỏ lét</i>	Chiếc	3				
<i>Lục lăng</i>	Chiếc	3				
<i>Cờ lê răng</i>	Chiếc	3				
<i>Cờ lê khâu</i>	Chiếc	3				
<i>Cờ lê xích</i>	Chiếc	3				
<i>Cờ lê lục</i>	Chiếc	3				
17	Bàn nguội kèm Êto song song	Cái	10	Sử dụng để gá kẹp phôi nguội	Độ mở lớn nhất của Êto 250mm	
18	Giá đỡ ống	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường	
19	Phụ kiện ống	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
20	Bộ con lăn	Bộ	4	Sử dụng trong quá trình thực hành	Khả năng chịu tải tối đa 2000kg
21	Kết cấu thép	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng và có kích thước phù hợp để dạy học
22	Đường ống	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	
23	Phụ kiện đường ống	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	
24	Thiết bị đường ống	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	
25	Giá đỡ ống	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại đã chế tạo theo bản vẽ
26	Bộ con lăn	Bộ	4	Sử dụng trong quá trình thực hành	Khả năng chịu tải tối đa 2000kg
28	Phụ kiện ống và cụm ống	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
29	Cụm ống	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại đã chế tạo và lắp theo bản vẽ
30	Van cầu	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Áp lực ≥ 13 bar
	Van bướm				
	Van cổng				
	Van một chiều				
31	Bảng danh mục và thông số kỹ thuật của van	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành tra cứu thông số kỹ thuật	Loại thông dụng và phù hợp để dạy học

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
32	Thiết bị nâng	Bộ	2	Sử dụng trong quá trình thực hành nâng, chuyên	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Pa lăng xích				Tải trọng nâng: 0,5 tấn ÷ 10 tấn Chiều cao nâng: 2m ÷ 12m
	Tời quay tay		Tải trọng nâng: 0,5 tấn ÷ 5 tấn		
33	Giá chữ A	Bộ	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Kích thước tối thiểu 2500mm x 3000mm
34	Mô hình lắp đặt tuyến ống	Bộ	6	Sử dụng hướng dẫn và mô phỏng cho khai triển	Phù hợp trong đào tạo

**BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH
VÀ XÃ HỘI**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Phụ lục 12a

**DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGHỀ: VẬN HÀNH SỬA CHỮA THIẾT BỊ LẠNH**

*(Ban hành kèm theo Thông tư số 27/2019/TT-BLĐTBXH ngày 25/12/2019
của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*

Tên nghề: Vận hành sửa chữa thiết bị lạnh

Mã nghề: 5520255

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2019

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh**B. Nội dung của danh mục**

1. Danh sách các phòng chức năng
2. Mô tả các phòng chức năng
3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng
 - 3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở
 - 3.2. Phòng thực hành máy vi tính
 - 3.3. Phòng ngoại ngữ
 - 3.4. Phòng thực hành cơ khí
 - 3.5. Phòng thực hành điện - điện tử
 - 3.6. Phòng thực hành lạnh cơ bản
 - 3.7. Phòng thực hành máy lạnh dân dụng và thương mại
 - 3.8. Phòng thực hành máy lạnh công nghiệp

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng, xưởng thực hành để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của nghề Vận hành sửa chữa thiết bị lạnh trình độ trung cấp.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Vận hành sửa chữa thiết bị lạnh trình độ trung cấp bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

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

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

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

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

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

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Vận hành sửa chữa thiết bị lạnh trình độ trung cấp không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

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

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo nghề Vận hành sửa chữa thiết bị lạnh trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

- (1) Phòng kỹ thuật cơ sở
- (2) Phòng thực hành máy vi tính
- (3) Phòng ngoại ngữ
- (4) Phòng thực hành cơ khí
- (5) Phòng thực hành điện - điện tử
- (6) Phòng thực hành lạnh cơ bản
- (7) Phòng thực hành máy lạnh dân dụng và thương mại
- (8) Phòng thực hành máy lạnh công nghiệp

2. Mô tả các phòng chức năng

- (1) Phòng kỹ thuật cơ sở

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

- (2) Phòng thực hành máy vi tính

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

(3) Phòng ngoại ngữ

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

(4) Phòng thực hành cơ khí

Phòng thực hành cơ khí là không gian để thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ năng cơ khí cơ bản trong lĩnh vực điện lạnh cho người học. Phòng học này được dùng chung để đào tạo các môn học, mô đun có liên quan của các nghề khác. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(5) Phòng thực hành điện - điện tử

Phòng thực hành điện - điện tử là không gian để thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ thuật điện - điện tử cơ bản trong lĩnh vực điện lạnh cho người học. Có thể sử dụng phòng thực hành điện - điện tử của các nghề khác để đào tạo các môn học, mô đun có trong nghề Vận hành sửa chữa thiết bị lạnh. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(6) Phòng thực hành lạnh cơ bản

Phòng thực hành lạnh cơ bản là không gian để thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ năng cơ bản trong lĩnh vực điện lạnh cho người học. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(7) Phòng thực hành máy lạnh dân dụng và thương mại

Phòng thực hành máy lạnh dân dụng và thương mại là không gian để thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ năng lắp đặt, vận hành và sửa chữa trong lĩnh vực máy lạnh dân dụng và thương mại cho người học. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(8) Phòng thực hành máy lạnh công nghiệp

Phòng thực hành máy lạnh công nghiệp là không gian để thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ năng lắp đặt, vận hành và sửa chữa trong lĩnh vực máy lạnh công nghiệp cho người học. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng**3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở**

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị	
I	Thiết bị					
1	Mô hình dàn trải hệ thống lạnh thương nghiệp	Chiếc	1	Sử dụng để giới thiệu trực quan, hỗ trợ cho người học đo kiểm tra, sửa chữa các thiết bị	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:	
	<i>Mỗi mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:</i>					
	<i>Máy nén bán kín</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Sử dụng để giới thiệu trực quan, hỗ trợ cho người học đo kiểm tra, sửa chữa các thiết bị</i>	<i>Công suất máy nén từ 2Hp ÷ 5Hp</i>
	<i>Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Phù hợp với công suất của máy nén</i>	
	<i>Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Phù hợp với công suất của máy nén</i>	
	<i>Van tiết lưu nhiệt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Phù hợp với công suất của máy nén</i>	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	<i>Van tiết lưu tay</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Ngõ vào, ngõ ra: 5/8" ÷ 1/2"</i>
	<i>Ống mao</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Đường kính ống D = 0,5mm ÷ 2mm</i>
	<i>Cầu chì 1 pha</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>$I \geq 5 A$</i>
	<i>Công tắc tơ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>4</i>		<i>$I \geq 20 A, U = 220, 380 V, AC$</i>
	<i>Nút nhấn On - Off</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>$I \geq 5A$</i>
	<i>Bộ điều chỉnh nhiệt độ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Khoảng nhiệt độ $t = -20 \div +20^{\circ}C$</i>
	<i>Role trung gian (AC, DC)</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>$U = 220VAC;$ $U = 12VDC \div 24VDC$</i>
	<i>Role thời gian (AC, DC)</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>$U = 220VAC;$ $U = 12VDC \div 24VDC$</i>
	<i>Role áp suất cao</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Áp suất -1 ÷ 35 bar; Môi chất R22, 410a, R134a, đầu con 1/4"</i>
	<i>Role áp suất thấp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Áp suất -1 ÷ 15 bar; Môi chất R22, 410a, R134a, đầu con 1/4"</i>
	<i>Đèn báo nguồn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>3</i>		<i>$U = 220V$</i>
	<i>Chuông báo sự cố</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>$U = 220V$</i>
	<i>Van điện từ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>$U = 220V;$ đường kính ống $D = 6 - 12mm$</i>

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Bộ van tiết lưu	Bộ	2	Sử dụng và điều chỉnh được các loại van tiết trong hệ thống lạnh	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Van tiết lưu nhiệt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Phạm vi nhiệt độ từ $-50^{\circ}\text{C} \div 10^{\circ}\text{C}$, năng suất lạnh từ $0,5\text{KW} \div 10\text{KW}$ (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)</i>
	<i>Van tiết lưu điện tử</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Loại thông dụng</i>
	<i>Van tiết lưu tay</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	<i>Phạm vi nhiệt độ từ $-50^{\circ}\text{C} \div 10^{\circ}\text{C}$, (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)</i>	
3	Chi tiết cơ khí	Bộ	3	Sử dụng để giới thiệu hình khối của từng chi tiết	Mỗi bộ bao gồm: Chi tiết hình trụ, chi tiết bậc, chi tiết tròn, chi tiết có lỗ tròn, lỗ vuông
4	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	1	Sử dụng để thực hiện kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện 1 chiều	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Mô đun nguồn cung cấp</i>	<i>Bộ</i>	<i>2</i>	<i>$U = 220\text{VAC};$ $U = 12\text{VDC} \div 24\text{VDC};$ $i = 5\text{A}$</i>	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	<i>Thiết bị đo điện trở (Dùng cầu cân bằng Kelvin hoặc đồng hồ đo Ôm chỉ thị số)</i>	<i>Bộ</i>	<i>2</i>		<i>Khoảng đo $\leq 50M\Omega$; Độ phân giải $\leq 100\mu\Omega$; Điện áp $U = 220V$</i>
	<i>Ampemet DC (Chỉ thị kim hoặc số)</i>	<i>Chiếc</i>	<i>2</i>		<i>$I \leq 1A$</i>
	<i>Vonmet DC (Chỉ thị kim hoặc số)</i>	<i>Chiếc</i>	<i>2</i>		<i>$U \geq 5V$</i>
	<i>Vonmet AC (Chỉ thị kim hoặc số)</i>	<i>Chiếc</i>	<i>2</i>		<i>$U \leq 380V$</i>
	<i>Mô đun tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung</i>	<i>Bộ</i>	<i>2</i>		<i>$U_{dm} = 6 \div 24VDC$; $P_{dm} \leq 100W$</i>
5	Mối ghép cơ khí	Bộ	3	Sử dụng để giới thiệu hình khối của từng chi tiết	Các mối ghép đơn giản: Ghép ren, ghép then, then hoa, chốt, đinh tán. Ghép phẳng, ghép chữ T, ghép chữ V...
6	Bộ mẫu vật liệu điện lạnh	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu trực quan dễ nhìn, dễ nhận biết	Gồm các mẫu vật liệu cách nhiệt thể rắn và lỏng, vật liệu hút ẩm. Theo tiêu chuẩn Việt Nam

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Mẫu vật liệu điện tử	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu trực quan dễ nhìn, dễ nhận biết, phù hợp với bài học	Bao gồm các loại dây dẫn, cáp điện, dây điện tử, vật liệu cách điện. Theo tiêu chuẩn Việt Nam
8	Bộ mẫu linh kiện điện tử	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu các thông số linh kiện	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Điện trở các loại</i>	<i>Chiếc</i>	<i>100</i>		<i>Điện trở từ: 10Ω ÷ 100MΩ</i>
	<i>Biến trở các loại</i>	<i>Chiếc</i>	<i>30</i>		<i>Biến trở từ: 10kΩ ÷ 100kΩ</i>
	<i>Tụ điện các loại</i>	<i>Chiếc</i>	<i>50</i>		<i>10mF ÷ 470mF</i>
	<i>Cuộn dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>20</i>		<i>10mH ÷ 470mH</i>
	<i>Transistor các loại</i>	<i>Chiếc</i>	<i>30</i>		<i>Loại NPN và PNP Công suất: 1/8W ÷ 10W</i>
	<i>Diode</i>	<i>Chiếc</i>	<i>30</i>		<i>Dòng từ 1A ÷ 3A</i>
	<i>Role điện tử</i>	<i>Chiếc</i>	<i>9</i>		<i>12V ÷ 24V, 3A ÷ 5A</i>
9	Mô hình cắt bỏ máy nén	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thể hiện rõ các chi tiết cắt bỏ	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	<i>Mỗi mô hình bao gồm:</i>				
	<i>Máy nén pitông kín</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Công suất: 1/8Hp ÷ 2Hp, cắt bỏ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong</i>
	<i>Máy nén rôto lăn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Công suất 1Hp ÷ 2Hp, cắt bỏ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong</i>
	<i>Máy nén xoắn ốc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Công suất 3Hp ÷ 5Hp, cắt bỏ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong</i>
	<i>Máy nén nửa kín</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Công suất 5Hp ÷ 10Hp, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong</i>
	<i>Máy nén hở</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Công suất 10Hp ÷ 15Hp, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong</i>
10	Bộ mẫu vật liệu điện lạnh	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu trực quan dễ nhìn, dễ nhận biết	Bao gồm các mẫu vật liệu cách nhiệt thể rắn và lỏng, vật liệu hút ẩm phù hợp theo TCVN

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Sử dụng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước: (1200 x 800 x 2000)mm
12	Phương tiện phòng cháy, chữa cháy	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn thực tập phòng cháy, chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị phòng cháy chữa cháy
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Bình chữa cháy dạng bột</i>	<i>Bình</i>	<i>1</i>		
	<i>Bình chữa cháy dạng bột</i>	<i>Bình</i>	<i>1</i>		
	<i>Bình chữa cháy dạng khí</i>	<i>Bình</i>	<i>1</i>		
	<i>Bảng tiêu lệnh chữa cháy</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
13	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	1	Sử dụng để giúp cho người học nhận biết và sử dụng các thiết bị cứu thương	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Tủ kính	Chiếc	1		
	Các dụng cụ sơ cứu: panh, kéo; bông băng, gạc, cồn sát trùng...	Bộ	1		
	Hình nộm	Bộ	1		
	Cáng cứu thương	Chiếc	1		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu được cấu tạo, các biện pháp bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi sử dụng điện	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị an toàn điện
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Ủng cao su	Đôi	1		
	Găng tay cao su	Đôi	1		
	Thảm cao su	Chiếc	1		
	Ghế cách điện	Chiếc	1		
	Sào cách điện	Chiếc	1		
Dây an toàn	Chiếc	1			
16	Bộ bảo hộ lao động	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn về an toàn lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Giày bảo hộ</i>	<i>Đôi</i>	<i>1</i>		
	<i>Mũ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Kính bảo hộ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Quần, áo bảo hộ</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		

3.2. Phòng thực hành máy vi tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt phần mềm; thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm (đã được cài đặt hệ điều hành Windows)

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phóng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm, Khổ A4
4	Máy Scan (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint); cài được cho 19 máy tính
7	Bộ phần mềm phonh chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
8	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Phần mềm Autocad	Bộ	1	Sử dụng để trợ giúp trong quá trình thực hành vẽ	Phiên bản thông dụng và tương thích với hệ điều hành, cài đặt được 19 máy
10	Phần mềm mô phỏng hệ thống lạnh	Bộ	1	Sử dụng mô phỏng các sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống lạnh bằng máy tính	Phần mềm dễ sử dụng, mô phỏng được các hệ thống lạnh 1 cấp, 2 cấp...
11	Phần mềm PLC	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	Phiên bản thông dụng và tương thích với hệ điều hành
12	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Sử dụng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước: 600 x 400 x 800mm

3.3. Phòng ngoại ngữ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Bàn điều khiển	Chiếc	1	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Khôì điều khiển trung tâm	Chiếc	1		Có khả năng mở rộng kết nối

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	1		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	1	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (PROJECTOR)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$
6	Máy vi tính	Bộ	19	Cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm; có khả năng đọc được đĩa quang học
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Máy Scan (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

3.4. Phòng thực hành cơ khí

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
I	Thiết bị				
1	Bàn hàn đa năng	Bộ	6	Sử dụng cho các bài học thực hành hàn	Bàn hàn có ngăn kéo chứa và thoát xỉ hàn, giá kẹp chi tiết hàn, ống đỡ que hàn, giá treo mỏ hàn và mũ hàn, giá kẹp chi tiết hàn có điều chỉnh được chiều cao phù hợp với vật liệu
2	Bàn thực tập nguội	Bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
3	Bộ hàn hơi	Bộ	6	Sử dụng cho trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
4	Cabin hàn	Bộ	6	Sử dụng cho các bài học thực hành hàn	Kích thước cabin phù hợp với phòng thực hành, bàn hàn và kết nối với hệ thống hút khói hàn
5	Hệ thống hút khói hàn	Bộ	1	Sử dụng hút khí hàn sinh ra trong quá trình hàn	Có ống hút đến từng vị trí ca bin. Dẫn khói hàn ra khỏi ca bin và xưởng, đảm bảo không có khói hàn trong xưởng
6	Máy cắt, đột, dập liên hợp	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: 3KW ÷ 5KW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
7	Máy hàn hồ quang tay xoay chiều	Bộ	6	Sử dụng để hàn các đường thẳng, giáp mối ở các vị trí bằng, vị trí ngang	Điều chỉnh được dòng điện hàn. I hàn: (60 ÷ 300)A
8	Máy khoan bàn	Chiếc	2	Sử dụng để khoan các chi tiết theo yêu cầu kỹ thuật	Đường kính khoan (16 ÷ 25)mm. P = (1/2 ÷ 3)Hp. Hành trình trục chính 80mm Tốc độ trục chính: (350 ÷ 1570)v/p
9	Máy khoan tay	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất (0.5 ÷ 1.5)KW
10	Máy mài cầm tay	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất (0.5 ÷ 1)KW
11	Máy mài hai đá	Chiếc	2	Sử dụng để gia công vật liệu cơ khí gang, thép, kim loại màu và hợp kim màu, vật liệu phi kim loại	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
12	Đe gò	Bộ	9	Sử dụng trong quá trình gò	Loại thông dụng trên thị trường
13	Êto	Chiếc	9	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
14	Máy cắt bàn	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
15	Thang chữ A	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
16	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Sử dụng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước: 1200 x 800 x 2000mm
17	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Máy khoan sắt	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Máy vặn vít dùng Pin	Chiếc	1		
	Búa nguội	Chiếc	1		Thép cacbon: (2 ÷ 5)kg
	Búa cao su	Chiếc	1		Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn
	Thước lá	Chiếc	1		Chiều dài tối đa 1000mm
	Êke 90°, êke 120°	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Bàn ren, tarô	Bộ	1		Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Dũa dẹt	Chiếc	1		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
	Dũa tròn	Chiếc	1		
	Dũa tam giác	Chiếc	1		
	Mũi vạch	Chiếc	1		Đảm bảo độ cứng đầu vạch
	Cưa sắt	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Cờ lê	Chiếc	1		
	Mỏ lét	Chiếc	1		
	Tuýp	Bộ	1		
18	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành, phù hợp với bài học	<i>Đáp ứng tối thiểu theo TCVN</i>
	<i>Bộ clê</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Bộ mỏ lét</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Bộ khâu</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Bộ vam cặp 3 chấu Dùi đồng</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
19	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành, phù hợp với bài học	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Thước lá	Chiếc	1		Dài 50cm
	Ê ke	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Panme cơ	Chiếc	1		
	Pame điện tử	Chiếc	1		Sai số 0.01

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ so	Chiếc	1		
	Căn lá	Chiếc	1		
	Calip	Chiếc	1		
	Căn mẫu	Chiếc	1		
20	Thiết bị bảo hộ lao động nghề hàn	Bộ	19	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, các biện pháp bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi hàn	<i>Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động</i>
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Mặt nạ hàn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Mặt nạ chống khí độc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Găng tay hàn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Mũ, kính hàn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Giày bảo hộ</i>	<i>Đôi</i>	<i>1</i>		
	<i>Quần áo bảo hộ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
<i>Yếm hàn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
21	Sổ tay tra cứu vật liệu	Quyển	1	Sử dụng để tra cứu các thông tin trong quá trình thực hành	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản
22	Sổ tay cơ khí	Quyển	1	Sử dụng để tra cứu các thông tin trong quá trình thực hành	Các nội dung được trình bày rõ ràng, mạch lạc và tuân theo yêu cầu về định dạng văn bản

3.5. Phòng thực hành điện - điện tử

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
I	Thiết bị				
1	Mô hình thực hành PLC	Bộ	3	Sử dụng để giới thiệu các chức năng cơ bản và chức năng đặc biệt của PLC. Lập trình, tải chương trình và chạy chương trình trực tiếp trên PLC và các thiết bị ngoại vi	Điều khiển theo tín hiệu nhiệt độ và áp suất
	<i>Mỗi mô hình gồm các thiết bị sau:</i>				
	<i>Cầu chì 1 pha</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		$I \geq 5A$
	<i>Cầu chì 3 pha</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		$I \geq 20A$
	<i>Nút nhấn On-Off</i>	<i>Chiếc</i>	<i>2</i>		$I \geq 5A$
	<i>Bộ nguồn AC, DC</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		$U = 220VAC$
	<i>Các loại Role trung gian</i>	<i>Chiếc</i>	<i>2</i>		$U = 12VDC \div 24VDC$
	<i>Công tắc tơ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>2</i>		$U = 220VAC$
	<i>Cảm biến điện từ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>2</i>		$U = 12VDC \div 24VDC$
	<i>Cảm biến tiệm cận điện dung</i>	<i>Chiếc</i>	<i>2</i>		$U = 220/380V$
<i>Cảm biến quang</i>	<i>Chiếc</i>	<i>2</i>	$U = 220/380V$		
				$Có U = 24VDC \text{ hoặc } 220VAC, I \geq 400mA;$ $Khoảng cách phát hiện \geq 8mm$	
				$Có U = 24VDC \text{ hoặc } 220VAC, I \geq 400mA;$ $Khoảng cách phát hiện \geq 8mm$	
				$Có U = 24VDC \text{ hoặc } 220VAC, I \geq 400mA;$ $Khoảng cách phát hiện \geq 8mm$	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cảm biến nhiệt độ	Chiếc	2		Nhiệt độ đo -22°C ÷ 55°C
	Bộ chuyển đổi nhiệt độ sang dòng và áp	Chiếc	2		Chuyển nhiệt độ từ -22°C ÷ 55°C sang áp 0V ÷ 10V hoặc sang dòng 4mA ÷ 20mA
	Động cơ điện 1 pha	Chiếc	1		Công suất = (1 ÷ 1.5)Hp
	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Chiếc	1		Công suất = (2 ÷ 5)Hp, U = 380/220V-Y/D
2	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	1	Sử dụng để thực hiện kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện xoay chiều 1 pha	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	2		$U_v = 220VAC,$ $I_{dm} = 10A,$ $U_{ra} = 90 \div 220VAC$
	Đồng hồ cos phi	Chiếc	2		$U_{dm} \geq 220V$
	Ampemet AC	Chiếc	2		$I \geq 5A$
	Vonmet AC	Chiếc	2		$U \geq 380V$
	Mô đun tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung, mạch xoay chiều R-L-C nối tiếp, mạch R//L, R//C, L//C	Bộ	2		$U_{dm} = 90 \div 220VAC$ $P_{dm} \leq 1000W$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
3	Mô hình cắt bỏ động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Chiếc	1	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha, ba pha	$P = (1 \div 2)Hp$
4	Mô hình cắt bỏ động cơ điện không đồng bộ 3 pha AC	Chiếc	1	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha, ba pha	$P = (3 \div 5)Hp$
5	Máy đo hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	2	Sử dụng để quan sát, hiển thị thông số sắc nét, đo các tín hiệu sóng cơ bản	Dải tần $\geq 4mHz$, kiểu hiển thị 2 kênh
6	Khí cụ điện	Bộ	6	Sử dụng để khởi động động cơ 1 pha và 3 pha	Loại thông dụng trên thị trường
7	Bộ điều khiển nhiệt độ	Bộ	10	Sử dụng để thực hiện cài đặt nhiệt độ và chu kỳ xả đá cho hệ thống lạnh	Loại thông dụng trên thị trường
8	Bo mạch điều hòa 1 chiều, 2 chiều	Bộ	10	Sử dụng để thể hiện được sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động và sửa chữa các bo mạch	Loại thông dụng trên thị trường (bo mạch điện)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
9	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình giảng dạy thực hành	$P = (1 \div 4)Hp$, $2P = 4$, $U = 220V$
10	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình giảng dạy thực hành	$P = (2 \div 5)Hp$, $2P = 4$; $U = 380/220V-Y/D$
11	Bàn thực hành điện cơ bản	Bộ	9	Sử dụng để thực hiện lắp đặt các mạch cơ bản trong hệ thống lạnh	Các thiết bị được trải trên mặt phẳng
12	Bàn thực hành điện tử cơ bản	Bộ	9	Sử dụng để thực hiện lắp đặt các linh kiện điện tử cơ bản trong mạch điều khiển	Các thiết bị được trải trên mặt phẳng
13	Bộ mẫu linh kiện điện tử	Bộ	1	Sử dụng trực quan, dễ phân biệt và nhận biết được các linh kiện điện tử	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Điện trở các loại</i>	<i>Chiếc</i>	<i>100</i>		<i>Điện trở từ</i> <i>$10\Omega \div 100M\Omega$</i>
	<i>Biến trở các loại</i>	<i>Chiếc</i>	<i>30</i>		<i>Biến trở từ</i> <i>$10k\Omega \div 100k\Omega$</i>
	<i>Tụ điện các loại</i>	<i>Chiếc</i>	<i>50</i>		<i>$10mF \div 470mF$</i>
	<i>Cuộn dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>20</i>	<i>$10mH \div 470mH$</i>	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Transistor các loại</i>	<i>Chiếc</i>	<i>30</i>		<i>Loại NPN và PNP</i> <i>Công suất từ</i> <i>1/8W ÷ 10W</i>
	<i>Diode</i>	<i>Chiếc</i>	<i>30</i>		<i>Dòng từ 1A ÷ 3A</i>
	<i>Role điện tử</i>	<i>Chiếc</i>	<i>9</i>		<i>12V ÷ 24V, 3A ÷ 5A</i>
14	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	Búa nguội	Chiếc	1		Thép cacbon: (2 ÷ 5)kg
	Búa cao su	Chiếc	1		Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn
	Thước lá	Chiếc	1		Chiều dài tối đa 1000mm
	Ê ke 90°, ê ke 120°	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Bàn ren, tarô	Bộ	1		Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm
	Dũa dẹt	Chiếc	1		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
	Dũa tròn	Chiếc	1		
	Dũa tam giác	Chiếc	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Mũi vạch	Chiếc	1		Đảm bảo độ cứng đầu vạch
	Cưa sắt	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Máy khoan sắt	Chiếc	1		
	Máy vặn vít dùng Pin	Chiếc	1		
	Cờ lê	Chiếc	1		
	Mỏ lết	Chiếc	1		
	Tuýp	Bộ	1		
15	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	9	Sử dụng để thao tác trong thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường
16	Bộ đồ nghề điện tử	Bộ	9	Sử dụng để thao tác trong thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỏ hàn xung	Chiếc	1		U = 220VAC; P ≥ 60W
	Máy khò tháo chân linh kiện	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Ống hút thiếc	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường
17	Bộ đồ nghề điện	Bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm cắt dây	Bộ	1		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện
	Kìm tuốt dây	Bộ	1		$U_{CD} \geq 1000V$
	Kìm mỏ nhọn	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Kìm điện	Bộ	1		
	Kìm ép cốt	Bộ	1		
	Bút thử điện	Chiếc	1		$U \leq 500V$
	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	1		$U = 220VAC$; $P \geq 60W$
	Tuốc nơ vít	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường

3.6. Phòng thực hành lạnh cơ bản

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy nén rôto lăn	Chiếc	3	Sử dụng để giới thiệu trực quan, mô hình có tính linh hoạt, hình thành kỹ năng sửa chữa	$P = (1 \div 2)Hp$ $U = 220V$
2	Máy nén xoắn ốc	Chiếc	3	Sử dụng để hình thành được kỹ năng thực hành lắp đặt sửa chữa	$P = (5 \div 10)Hp$ $U = 380V$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
3	Máy nén pittông kín	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	$P = (1/10 \div 1)Hp$ $U = 220V$
4	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	3	Sử dụng để thực hành lắp đặt sửa chữa máy nén pittông nửa kín	$P = (3 \div 10)Hp$ $U = 380V$
5	Bình ngưng	Chiếc	3	Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa	Loại thông dụng: ống vò, nằm ngang, sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén $P = (10 \div 20)Hp$
6	Role áp suất cao	Chiếc	1	Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa	Áp suất hoạt động $(8 \div 32)$ bar
7	Role áp suất thấp	Chiếc	1	Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa	Áp suất hoạt động $(-0.2 \div 7.5)$ bar
8	Role áp suất dầu	Chiếc	1	Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa	Áp suất hoạt động $(-1 \div 12)$ bar
9	Bình bay hơi	Chiếc	3	Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa và thay thế trong hệ thống lạnh	Loại thông dụng: ống vò, nằm ngang, sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén $P = (10 \div 20)Hp$
10	Thiết bị trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên và trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức	Bộ	2	Sử dụng để lắp đặt sửa chữa	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả như sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Dàn ngưng sử dụng cho tủ lạnh công suất máy nén: 1/10Hp ÷ 3/4Hp</i>
	<i>Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Dàn ngưng sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén 1Hp ÷ 5Hp Điện áp: 220V</i>
	<i>Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên, sử dụng cho tủ lạnh đóng tuyết</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa	<i>Dàn bay hơi sử dụng cho tủ lạnh công suất máy nén: 1/10Hp ÷ 3/4Hp</i>
	<i>Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt, sử dụng cho tủ lạnh không đóng tuyết</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Dàn bay hơi sử dụng cho tủ lạnh công suất máy nén 1/10Hp ÷ 5Hp</i>
11	Tháp giải nhiệt nước	Chiếc	1	Sử dụng để thể hiện được cấu tạo; Sử dụng lắp đặt sửa chữa	Công suất giải nhiệt 5 ÷ 10 tons
12	Bình trung gian	Chiếc	1	Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa	Dung tích bình 0,05m ³ ÷ 0,1m ³

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
13	Bình trung gian ống xoắn	Chiếc	1	Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa	Dung tích bình $0,1\text{m}^3 \div 0,5\text{m}^3$, bình đứng có ống xoắn bên trong
14	Bình tách dầu	Chiếc	3	Sử dụng để giới thiệu trực quan, hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của kho lạnh, phù hợp với nội dung môn học	Loại bình đứng. Kích thước ống vào ra từ D12 đến D22)
15	Bình tách lỏng	Chiếc	1	Sử dụng để nhận biết được cấu tạo của từng bộ phận	Bình đứng bọc cách nhiệt (dung tích bình $0,01\text{m}^3 \div 0,02\text{m}^3$)
16	Bình gom dầu	Chiếc	1	Sử dụng lắp đặt sửa chữa và biết được cấu tạo các bộ phận của bình	Dung tích bình $0,02\text{m}^3 \div 0,03\text{m}^3$
17	Phin lọc, sấy	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	Đường kính ống trong khoảng D6 đến D22
18	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Sử dụng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước: 1200 x 800 x 2000mm
19	Bộ đồ nghề điện tử	Bộ	6	Sử dụng để thao tác trong thực hành, thực nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Mỏ hàn xung</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		U = 220VAC; P ≥ 60W	
	<i>Máy khò tháo chân linh kiện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Loại thông dụng trên thị trường	
	<i>Ống hút thiếc</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Loại thông dụng trên thị trường	
	Bộ đồ nghề điện	Bộ	6		Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>					
	<i>Kìm cắt dây</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện	
	<i>Kìm tuốt dây</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		$U_{CD} \geq 1000V$	
20	<i>Kìm mỏ nhọn</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường	
	<i>Kìm điện</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>			
	<i>Kìm ép cốt</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>			
	<i>Bút thử điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			$U \leq 500V$
	<i>Mỏ hàn sợi đốt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			U = 220VAC; P ≥ 60 W
	<i>Tuốc nơ vít</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>			Loại thông dụng trên thị trường
20	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	6		Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	1		Thép cacbon: (2 ÷ 5)kg
	Búa cao su	Chiếc	1		Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn
	Thước lá	Chiếc	1		Chiều dài tối đa 1000mm
	Ê ke 90°, ê ke 120°	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Bàn ren, tarô các loại	Bộ	1		Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm
	Dũa dẹt	Chiếc	1		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
	Dũa tròn	Chiếc	1		
	Dũa tam giác	Chiếc	1		
	Mũi vạch	Chiếc	1		Đảm bảo độ cứng đầu vạch
	Cưa sắt	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Máy khoan sắt	Chiếc	1		
	Máy vặn vít dùng Pin	Chiếc	1		
	Cờ lê	Chiếc	1		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Mỏ lét	Chiếc	1		
	Tuýp	Bộ	1		
21	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	6	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ nong ống đồng	Bộ	1		Cỡ ống nong: 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 7/8", 1", 1-1/8", 1-1/4", 1-3/8", 1-1/2", 1-5/8"
	Bộ loe ống đồng	Bộ	1		Cỡ ống loe: 1/4", 5/16", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4"
	Bộ dao cắt ống đồng	Bộ	1		Có kích thước: 1/4 ÷ 1 1/8", lưỡi dao bằng niken
	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		Kích cỡ ống uốn: từ D6 đến D16
	Thước dây	Chiếc	1		Dài 5m
	Thước thủy	Chiếc	1		Dài 50cm
	Bộ lục giác	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Dao nạo ba via	Chiếc	1		Loại thông dụng
	Đèn khò gas	Chiếc	1		Loại thông dụng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Bộ Dụng cụ mở van</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		<i>Bốn kích cỡ: Ø1/4 “, Ø3/8”, Ø3/16 “và Ø 5/16” bánh răng vuông ratchets</i>
	<i>Bộ van chống bồng gas</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		<i>Dùng cho các loại môi chất R32, R410a, R22, R134a, R404a</i>
	<i>Mỏ lét</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Kích thước 6”; 8”; 10”</i>
	<i>Dũa mịn bản dẹp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Đáp ứng tối thiểu theo TCVN</i>
	<i>Búa cao su</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Đáp ứng tối thiểu theo TCVN</i>
	<i>Bộ đồng hồ nạp gas đôi</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		<i>Đồng hồ thấp áp (76cm Hg ÷ 17.5kg/cm²), đồng hồ cao áp (0 ÷ 35kg/cm²)</i>
22	Bộ hàn hơi	Bộ	3	Sử dụng cho trong quá trình thực hành	Thiết bị thông dụng tại thời điểm mua sắm
23	Máy thu hồi môi chất lạnh	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thu hồi được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a...). Bao gồm bình chứa gas cho các loại môi chất
24	Thiết bị dò môi chất lạnh	Bộ	1	Sử dụng để kiểm tra độ an toàn	Mỗi bộ gồm: Máy dò môi chất lạnh điện tử, máy dò môi chất lạnh siêu âm, đèn dò halogen

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
25	Máy hút chân không 1 cấp	Chiếc	1	Sử dụng để thực hành quá trình hút chân không hệ thống lạnh	Tương thích sử dụng cho các loại Gas lạnh: R410A, R407C, R134A, R12, R22 Lưu lượng ≥ 42 lít/phút Độ hút chân không: 150 Micron Công suất: 1/5Hp Dung tích dầu: 150ml
26	Máy hút chân không 2 cấp	Chiếc	1	Sử dụng để thực hành quá trình hút chân không hệ thống lạnh	Lưu lượng hút ≥ 95 lít/phút, độ chân không: 2,0Pa abs (15 micron), đồng hồ chân không hiển thị số có dải đo: 3.330Pa abs (25.000 micron) $\sim 1,33$ Pa abs (10 micron), điện áp 220V, công suất ≤ 375 W
27	Bơm cao áp	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành vệ sinh cho hệ thống lạnh	Công suất 1 ÷ 3Hp
28	Bộ thử kín	Bộ	2	Sử dụng cho quá trình thử kín hệ thống lạnh, đuôi khí khi hàn ống	Mỗi bộ gồm: Chai nitơ, bộ van giảm áp, dây dẫn cao áp, giá đỡ di động

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
29	Máy đo tốc độ gió	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo lưu lượng gió thổi từ các quạt gió	Thang đo: $0 \div 2$ m/s; $-20 \div 70^{\circ}\text{C}$ Độ chính xác: $\pm (0,03 \text{ m/s} + 5\%$ của kết quả đo)
30	Máy đo độ ẩm	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo độ ẩm tại các phòng lạnh, kho lạnh...	Độ ẩm: $15\% \div 95\% \text{RH}$ Độ chính xác: $\pm 3\% \text{RH}$
31	Máy đo độ ồn	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo độ ồn của hệ thống lạnh	Dải đo: $30 \div 130 \text{dB}$ Dải tần số: $31,5 \text{Hz} \div 8 \text{KHz}$ Chính xác: $\pm 1,5 \text{dB}$
32	Nhiệt kế kiểu cặp nhiệt	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan	Phạm vi nhiệt độ từ $(-30^{\circ}\text{C} \div 100^{\circ}\text{C})$
33	Nhiệt kế điện trở	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo nhiệt độ	Phạm vi nhiệt độ từ $(-40 \div 420)^{\circ}\text{C}$
34	Nhiệt kế kiểu áp kế	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo nhiệt độ	Phạm vi nhiệt độ từ $(-60 \div 650)^{\circ}\text{C}$
35	Áp kế kiểu màng đàn hồi	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo áp suất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
36	Cân nạp ga điện tử	Bộ	3	Sử dụng để nạp ga	Cân ga R32, R410a, CFC, HCFC, HFC, HC, tải trọng tối đa 50kg, độ chính xác $\pm 10g$ Có chức năng cài đặt khối lượng ga nạp
37	Đồng hồ đo chân không	Bộ	1	Sử dụng để hút chân không hoặc đo độ chân không	Hạn mức đo từ 0 đến 2.500 Microns

3.7. Phòng thực hành máy lạnh dân dụng và thương mại

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Tủ đông	Chiếc	3	Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ	Dung tích ≥ 150 lít
	<i>Bao gồm các thiết bị kèm theo như sau:</i>				
	<i>Máy nén</i>	<i>Cái</i>	<i>3</i>	<i>Sử dụng để sửa chữa, thay thế cho tủ đông</i>	<i>Trương thích với tủ đông</i>
	<i>Dàn ngưng tụ</i>	<i>Cái</i>	<i>3</i>		
	<i>Dàn bay hơi</i>	<i>Cái</i>	<i>3</i>		
<i>Thiết bị tiết lưu</i>	<i>Cái</i>	<i>3</i>			
2	Tủ mát	Chiếc	3	Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ	Dung tích ≥ 150 lít

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Bao gồm các thiết bị kèm theo như sau:</i>				
	<i>Máy nén</i>	<i>Cái</i>	<i>3</i>	<i>Sử dụng để sửa chữa, thay thế cho tủ mát</i>	<i>Tương thích với tủ mát của mục 2</i>
	<i>Dàn ngưng tụ</i>	<i>Cái</i>	<i>3</i>		
	<i>Dàn bay hơi</i>	<i>Cái</i>	<i>3</i>		
	<i>Thiết bị tiết lưu</i>	<i>Cái</i>	<i>3</i>		
3	Tủ lạnh làm lạnh trực tiếp	Chiếc	6	Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ	Dung tích ≥ 150 lít
	<i>Bao gồm các thiết bị kèm theo như sau:</i>				
	<i>Máy nén</i>	<i>Cái</i>	<i>6</i>	<i>Sử dụng để sửa chữa, thay thế cho tủ lạnh làm lạnh trực tiếp</i>	<i>Tương thích với tủ lạnh làm lạnh trực tiếp của mục 3</i>
	<i>Dàn ngưng tụ</i>	<i>Cái</i>	<i>6</i>		
	<i>Dàn bay hơi</i>	<i>Cái</i>	<i>6</i>		
<i>Thiết bị tiết lưu</i>	<i>Cái</i>	<i>6</i>			
4	Tủ lạnh làm lạnh gián tiếp	Chiếc	6	Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ	Dung tích ≥ 150 lít
	<i>Bao gồm các thiết bị kèm theo như sau:</i>				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Máy nén	Cái	6	Sử dụng để sửa chữa, thay thế cho tủ lạnh làm lạnh gián tiếp	Tương thích với tủ lạnh làm lạnh trực tiếp của mục 4
	Dàn ngưng tụ	Cái	6		
	Dàn bay hơi	Cái	6		
	Thiết bị tiết lưu	Cái	6		
5	Tủ lạnh thương nghiệp	Chiếc	3	Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ	Dung tích ≥ 350 lít
6	Phin sậy lọc	Chiếc	6	Sử dụng để sửa chữa, thay thế	Đầu vào ra 1/4"
7	Ống mao	Cuộn	6	Sử dụng để sửa chữa, thay thế	Đường kính ống $D = 0,3\text{mm} \div 0,5\text{mm}$
8	Bóng đèn	Chiếc	6	Sử dụng để sửa chữa, thay thế	$U = 220\text{V}, P = 10\text{W}$
9	Công tắc cửa tủ	Chiếc	6	Sử dụng để sửa chữa, thay thế	$U = 220\text{V}$
10	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	6	Sử dụng để sửa chữa, thay thế	Khoảng nhiệt độ $t = -20 \div +20^{\circ}\text{C}$
11	Role khởi động PTC	Chiếc	6	Sử dụng để sửa chữa, thay thế	$U = 220\text{V}, R = 22\Omega$
12	Role nhiệt bảo vệ	Chiếc	6	Sử dụng để sửa chữa, thay thế	$U = 220\text{V}, 1/10\text{Hp} \div 1/4\text{Hp}$
13	Quạt dàn lạnh	Chiếc	6	Sử dụng để sửa chữa, thay thế	$U = 220\text{V}, P = 35\text{W}$
14	Điện trở xả đá	Chiếc	6	Sử dụng để sửa chữa, thay thế	$U = 220\text{V}, P = 130 \div 225\text{W}$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
15	Cảm biến nhiệt dương	Chiếc	6	Sử dụng để sửa chữa, thay thế	$U = 220V$, ngắt $t = 70^{\circ}C$
16	Cảm biến nhiệt âm	Chiếc	6	Sử dụng để sửa chữa, thay thế	$U = 220V$, đóng $t = - 7^{\circ}C$
17	Bộ hẹn giờ xả đá	Chiếc	6	Sử dụng để sửa chữa, thay thế	$U = 220V$, 4 chân 1, 2, 3, 4
18	Bộ hàn hơi	Bộ	3	Sử dụng cho trong quá trình thực hành	Thiết bị thông dụng tại thời điểm mua sắm
19	Bộ đồ nghề điện	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm cắt dây	Bộ	1		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện
	Kìm tuốt dây	Bộ	1		$U_{CD} \geq 1000V$
	Kìm mỏ nhọn	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường
	Kìm điện	Bộ	1		
	Kìm ép cốt	Bộ	1		
	Bút thử điện	Chiếc	1		$U \leq 500V$
	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	1		$U = 220VAC$; $P \geq 60W$
	Tuốc nơ vít	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
20	Bộ đồ nghề điện tử	Bộ	6	Sử dụng để thao tác trong thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Mỏ hàn xung</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		U = 220VAC; P ≥ 60W
	<i>Máy khò tháo chân linh kiện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Ống hút thiếc</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Loại thông dụng trên thị trường
21	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	6	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Búa nguội</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Thép cacbon: (2 ÷ 5)kg
	<i>Búa cao su</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn
	<i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Chiều dài tối đa 1000mm
	<i>Ê ke 90°, ê ke 120°</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Bàn ren, tarô</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm... Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Dũa dẹt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
	<i>Dũa tròn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dũa tam giác</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Mũi vạch</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Đảm bảo độ cứng đầu vạch
	<i>Cưa sắt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Máy khoan sắt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Máy vặn vít dùng Pin</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Cờ lê</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Mỏ lét</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Tuýp</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
21	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	6	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Bộ nong ống đồng</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		<i>Cỡ ống nong:</i> <i>3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 7/8", 1", 1-1/8", 1-1/4", 1-3/8", 1-1/2", 1-5/8"</i>
	<i>Bộ loe ống đồng lệch tâm</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		<i>Cỡ ống loe: 1/4", 5/16", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4"</i>
	<i>Dao cắt ống đồng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Có kích thước:</i> <i>1/4 ÷ 1 1/8", lưỡi dao bằng niken</i>

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		Kích cỡ ống uốn: từ D6 đến D16
	Thước dây	Chiếc	1		Dài 5m
	Thước thủy	Chiếc	1		Dài 50m
	Bộ lục giác	Bộ	1		Loại thông dụng
	Mỏ lét	Chiếc	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN
	Dũa mịn bản dẹp	Chiếc	1		
	Búa cao su	Chiếc	1		
	Bộ đồng hồ nạp gas đôi	Bộ	1		Đồng hồ thấp áp (76cm Hg ÷ 17,5kg/cm ²), đồng hồ cao áp (0 ÷ 35kg/cm ²)
22	Máy thu hồi môi chất lạnh	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thu hồi được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a...) Bao gồm bình chứa gas cho các loại môi chất
23	Thiết bị dò môi chất lạnh	Bộ	1	Sử dụng để kiểm tra độ an toàn	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Máy dò môi chất lạnh điện tử	Chiếc	1		
	Máy dò môi chất lạnh siêu âm	Chiếc	1		
	Đèn dò halogen	Chiếc	1		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
24	Máy hút chân không 1 cấp	Chiếc	1	Sử dụng để thực hành quá trình hút chân không hệ thống lạnh	Tương thích sử dụng cho các loại Gas lạnh: R410A, R407C, R134A, R12, R22 Lưu lượng ≥ 42 lít/phút Độ hút chân không: 150 Micron Công suất: 1/5Hp Dung tích dầu: 150ml
25	Máy hút chân không 2 cấp	Chiếc	1	Sử dụng để thực hành quá trình hút chân không hệ thống lạnh	Lưu lượng hút ≥ 95 lít/phút, độ chân không: 2,0Pa abs (15 micron), đồng hồ chân không hiển thị số có dải đo: 3.330Pa abs (25.000 micron) $\sim 1,33$ Pa abs (10 micron), điện áp 220V, công suất ≤ 375 W
26	Bơm cao áp	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành vệ sinh cho hệ thống lạnh	Công suất 1 ÷ 3Hp
27	Bộ thử kín	Bộ	2	Sử dụng cho quá trình thử kín hệ thống lạnh, đuổi khí khi hàn ống	Mỗi bộ gồm: Chai nito, bộ van giảm áp, dây dẫn cao áp, giá đỡ di động

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
28	Máy đo tốc độ gió	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo lưu lượng gió thổi từ các quạt gió	Dải đo vận tốc không khí: $0 \div 20\text{m/s}$; Dải đo nhiệt độ không khí: $(-20 \div 70^\circ\text{C})$ Độ chính xác: $\pm (0,03 \text{ m/s} + 5\%$ của kết quả đo)
29	Máy đo độ ẩm	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo độ ẩm tại các phòng lạnh, kho lạnh...	Độ ẩm: $15\% \div 95\%$ Độ chính xác: $\pm 3\%$
30	Máy đo độ ồn	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo độ ồn của hệ thống lạnh	Dải đo: $30 \div 130\text{dB}$ Dải tần số: $31,5\text{Hz} \div 8\text{KHz}$ Chính xác: $\pm 1,5\text{dB}$
31	Nhiệt kế kiểu cặp nhiệt	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan	Phạm vi nhiệt độ từ $(-30^\circ\text{C} \div 100)^\circ\text{C}$
32	Nhiệt kế điện trở	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo nhiệt độ	Phạm vi nhiệt độ từ $(-40 \div 420)^\circ\text{C}$
33	Nhiệt kế kiểu áp kế	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo nhiệt độ	Phạm vi nhiệt độ từ $(-60 \div 650)^\circ\text{C}$
34	Áp kế kiểu màng đàn hồi	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo áp suất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
35	Cân nạp ga điện tử	Bộ	1	Sử dụng để nạp ga	Cân ga R32, R410a, CFC, HCFC, HFC, HC, tải trọng tối đa 50kg, độ chính xác $\pm 10g$ Có chức năng cài đặt khối lượng ga nạp
36	Đồng hồ đo chân không	Bộ	1	Sử dụng để hút chân không hoặc đo độ chân không	Hạn mức đo từ 0 đến 2.500 Microns
37	Máy khoan sắt	Cái	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất $\leq 500W$
38	Máy bắn vít	Cái	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất $\leq 500W$
39	Bơm cao áp	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành vệ sinh cho hệ thống lạnh	Công suất 1 ÷ 3Hp
40	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	6	Sử dụng để thao tác trong thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường

3.8. Phòng thực hành máy lạnh công nghiệp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Kho bảo quản lạnh đông	Chiếc	1	Sử dụng để giới thiệu trực quan, hỗ trợ cho người học	Công suất máy nén: $\geq 2Hp$, vỏ kho bằng PU, van cân bằng áp, cửa

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				nhận biết được quá trình hoạt động của kho lạnh, phù hợp với nội dung môn học	kho chuyên dụng kèm khung và có khóa 2 chiều, đèn chuyên dụng, gas R22, nhiệt độ bay hơi $t = -20^{\circ}\text{C} \div -40^{\circ}\text{C}$, tủ động lực và điều khiển
	<i>Máy nén bán kín</i>	<i>Cái</i>	<i>6</i>		
	<i>Dàn ngưng tụ</i>	<i>Cái</i>	<i>6</i>		
	<i>Dàn bay hơi</i>	<i>Cái</i>	<i>6</i>		
	<i>Thiết bị tiết lưu</i>	<i>Cái</i>	<i>6</i>		
	<i>Các thiết bị phụ trong hệ thống lạnh: Bình chứa cao áp, Bình tách dầu, Bình tách lỏng, Phin lọc, van chặn, van điện từ; - Rơ le áp suất kép</i>	<i>Bộ</i>	<i>6</i>	<i>Sử dụng để sửa chữa, thay thế cho Kho bảo quản lạnh đông</i>	<i>Tương thích với Kho bảo quản lạnh đông</i>
2	Kho bảo quản lạnh dương	Chiếc	1	Sử dụng để giới thiệu trực quan, hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của kho lạnh, phù hợp với nội dung môn học	Công suất máy nén: $\geq 2\text{Hp}$, vỏ kho bằng PU, van cân bằng áp, cửa kho chuyên dụng kèm khung và có khóa 2 chiều, đèn chuyên dụng, gas R22, nhiệt độ bay hơi $t = -7^{\circ}\text{C} \div 0^{\circ}\text{C}$, tủ động lực và điều khiển

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Máy nén	Cái	6	Sử dụng để sửa chữa, thay thế cho Kho bảo quản lạnh dương	Tương thích với Kho bảo quản lạnh dương
	Dàn ngưng tụ	Cái	6		
	Dàn bay hơi	Cái	6		
	Thiết bị tiết lưu	Cái	6		
	Các thiết bị phụ trong hệ thống lạnh: Bình chứa cao áp, Bình tách dầu, Bình tách lỏng, Phin lọc, van chặn, van điện từ; - Rơ le áp suất kép	Bộ	6		
3	Hệ thống sản xuất đá cây	Hệ	1	Sử dụng để giới thiệu trực quan và hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của hệ thống sản xuất đá viên, phù hợp với nội dung môn học	Công suất máy nén: $\geq 2\text{Hp}$ Bao gồm đầy đủ tủ động lực và điều khiển
	Máy nén	Cái	6	Sử dụng để sửa chữa, thay thế cho hệ thống sản xuất đá cây	Tương thích với Hệ thống sản xuất đá cây
	Dàn ngưng tụ	Cái	6		
	Dàn bay hơi	Cái	6		
	Thiết bị tiết lưu	Cái	6		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Các thiết bị phụ trong hệ thống lạnh: Bình chứa cao áp, Bình tách dầu, Bình tách lỏng, Phin lọc, van chặn, van điện từ; - Rơ le áp suất kép</i>	Bộ	6		
	Tủ lạnh trung bày (show case)	Cái	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan và hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của tủ trung bày, phù hợp với nội dung môn học	Loại ghép 02 máy nén $\geq 3\text{Hp}$
4	<i>Máy nén</i>	<i>Cái</i>	<i>6</i>		Tương thích với Tủ lạnh trung bày
	<i>Dàn ngưng tụ</i>	<i>Cái</i>	<i>6</i>		
	<i>Dàn bay hơi</i>	<i>Cái</i>	<i>6</i>		
	<i>Thiết bị tiết lưu</i>	<i>Cái</i>	<i>6</i>		
	<i>Các thiết bị phụ trong hệ thống lạnh: Bình chứa cao áp, Bình tách dầu, Bình tách lỏng, Phin lọc, van chặn, van điện từ; - Rơ le áp suất kép</i>	Bộ	6	Sử dụng để sửa chữa, thay thế cho tủ lạnh trung bày	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
5	Hệ thống sản xuất đá viên	Hệ	1	Sử dụng để giới thiệu trực quan và hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của hệ thống sản xuất đá cây, phù hợp với nội dung môn học	Công suất máy nén: $\geq 2\text{Hp}$, tủ động lực và điều khiển
6	Máy nén bán kín	Cái	1	Sử dụng để thực hành lắp đặt sửa chữa máy nén bán kín	Công suất: $\geq 3\text{Hp}$ Điện áp: 380V
7	Máy nén trục vít	Cái	1	Sử dụng để thực hành lắp đặt sửa chữa máy nén trục vít	Công suất: (10 ÷ 20)Hp Điện áp: 380V
9	Tháp giải nhiệt	Chiếc	3	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng tháo, lắp và sửa chữa	Công suất: $\geq 5\text{ Tons}$
10	Máy sản xuất nước lạnh	Bộ	1	Sử dụng để: Mô tả cấu tạo và nguyên lý làm việc hệ thống sản xuất nước lạnh. Rèn các kỹ năng lắp đặt mạch điện, lắp đặt, hút chân không, nạp ga, tạo và xử lý các lỗi thông thường của hệ thống	Công suất: $\leq 20\text{KW}$, nhiệt độ nước lạnh khoảng $5^{\circ}\text{C} \div 12^{\circ}\text{C}$. Đo kiểm được áp suất hạ áp và cao áp. Đo kiểm được điện áp, dòng điện

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
11	Bộ hàn hơi	Bộ	3	Sử dụng cho trong quá trình thực hành	Thiết bị thông dụng tại thời điểm mua sắm
12	Bộ đồ nghề điện	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Kìm cắt dây</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		<i>Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện</i>
	<i>Kìm tuốt dây</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		$U_{CD} \geq 1000V$
	<i>Kìm mỏ nhọn</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		<i>Loại thông dụng</i>
	<i>Kìm điện</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm ép cốt</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Bút thử điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		$U \leq 500V$
<i>Mỏ hàn sợi đốt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	$U = 220VAC;$ $P \geq 60W$		
13	Bộ đồ nghề điện tử		6	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Mỏ hàn xung</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		$U = 220VAC;$ $P \geq 60 W$
	<i>Máy khò tháo chân linh kiện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
<i>Ống hút thiếc</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>	<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
14	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	6	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Máy khoan sắt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Công suất $\leq 500W$</i>
	<i>Máy vặn vít dùng Pin</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Công suất $\leq 500W$</i>
	<i>Búa nguội</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Thép cacbon: (2 ÷ 5)kg</i>
	<i>Búa cao su</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn</i>
	<i>Thước lá</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Chiều dài tối đa 1000mm</i>
	<i>Êke 90°, êke 120°</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
	<i>Bàn ren, tarô</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		<i>Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm</i>
	<i>Dũa dẹt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc</i>
	<i>Dũa tròn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Dũa tam giác</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Mũi vạch</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Đảm bảo độ cứng đầu vạch</i>
	<i>Cưa sắt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		<i>Loại thông dụng trên thị trường</i>
<i>Cờ lê</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Mỏ lét	Chiếc	1		
	Tuýp	Bộ	1		
15	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	6	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ nong ống đồng	Bộ	1		Cỡ ống nong: 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 7/8", 1", 1-1/8", 1-1/4", 1-3/8", 1-1/2", 1-5/8"
	Bộ loe ống đồng	Bộ	1		Cỡ ống loe: 1/4", 5/16", 3/8", 1/2", 5/8", 3/4"
	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1		Có kích thước: 1/4 ÷ 1 1/8", lưỡi dao bằng niken
	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		Kích cỡ ống uốn: từ D6 đến D16
	Thước dây	Chiếc	1		Dài 5m
	Thước thủy	Chiếc	1		Dài 50m
	Bộ lục giác	Bộ	1		Loại thông dụng
	Mỏ lét	Chiếc	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN
	Dũa mịn bản dẹp	Chiếc	1		
	Búa cao su	Chiếc	1		
	Bộ đồng hồ nạp gas đôi	Bộ	1		Đồng hồ thấp áp (76cm Hg ÷ 17,5kg/cm ²), đồng hồ cao áp (0 ÷ 35kg/cm ²)

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
16	Máy thu hồi môi chất lạnh	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thu hồi được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a ...). Bao gồm bình chứa gas cho các loại môi chất
17	Thiết bị dò môi chất lạnh	Bộ	1	Sử dụng để kiểm tra độ an toàn	Mỗi bộ gồm: Máy dò môi chất lạnh điện tử, máy dò môi chất lạnh siêu âm, đèn dò halogen
18	Máy hút chân không 1 cấp	Chiếc	1	Sử dụng để thực hành quá trình hút chân không hệ thống lạnh	Tương thích sử dụng cho các loại Gas lạnh: R410A, R407C, R134A, R12, R22 Lưu lượng ≥ 42 lít/phút Độ hút chân không: 150 Micron Công suất: 1/5Hp Dung tích dầu: 150ml
18	Máy hút chân không 2 cấp	Chiếc	1	Sử dụng để thực hành quá trình hút chân không hệ thống lạnh	Lưu lượng hút ≥ 95 lít/phút, độ chân không: 2,0Pa abs (15 micron), đồng hồ chân không hiển thị số có dải đo: 3.330Pa abs (25.000 micron) $\sim 1,33$ Pa abs (10 micron), điện áp 220V, công suất ≤ 375 W

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
19	Bơm cao áp	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành vệ sinh cho hệ thống lạnh	Công suất 1 ÷ 3Hp
20	Bộ thử kín	Bộ	2	Sử dụng cho quá trình thử kín hệ thống lạnh, đuổi khí khi hàn ống	Mỗi bộ gồm: Chai nitơ, bộ van giảm áp, dây dẫn cao áp, giá đỡ di động
21	Máy đo tốc độ gió	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo lưu lượng gió thổi từ các quạt gió	Thang đo: 0 ÷ 20m/s; -20 ÷ 70°C Độ chính xác: +/- (0,03m/s + 5% của kết quả đo)
22	Máy đo độ ẩm	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo độ ẩm tại các phòng lạnh, kho lạnh...	Độ ẩm: 15% ÷ 95% Độ chính xác: +/-3%
23	Máy đo độ ồn	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo độ ồn của hệ thống lạnh	Dải đo: 30 ÷ 130dB Dải tần số: 31,5Hz ÷ 8KHz Chính xác: ±1,5dB
24	Nhiệt kế kiểu cặp nhiệt	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan	Phạm vi nhiệt độ từ -30°C ÷ 100°C
25	Nhiệt kế điện trở	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo nhiệt độ	Phạm vi nhiệt độ từ (-40 ÷ 420)°C

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
26	Nhiệt kế kiểu áp kế	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo nhiệt độ	Phạm vi nhiệt độ từ (-60 ÷ 650)°C
27	Áp kế kiểu màng đàn hồi	Chiếc	2	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo áp suất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
28	Cân nạp ga điện tử	Bộ	1	Sử dụng để nạp ga	Cân ga R32, R410a, CFC, HCFC, HFC, HC, tải trọng tối đa 50kg, độ chính xác ±10g Có chức năng cài đặt khối lượng ga nạp
29	Đồng hồ đo chân không	Bộ	1	Sử dụng để hút chân không hoặc đo độ chân không	Hạn mức đo từ 0 đến 2.500 Microns
30	Bộ dụng cụ đo lường nghề điện	Bộ	6	Sử dụng để thao tác trong thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường
31	Máy vệ sinh đường ống	Bộ	1	Sử dụng để thao tác trong thực hành bảo dưỡng	Tốc độ: 0 - 900 vòng/phút Công suất động cơ: 0,5Hp Áp suất đầu vào: 3 amps

(Xem tiếp Công báo số 527 + 528)

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