

**BỘ LAO ĐỘNG-THƯƠNG
BINH VÀ XÃ HỘI**

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

Phụ lục 6a
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGHỀ RÈN, DẬP

*(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: Rèn, dập

Mã nghề: 5520124

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2019

MỤC LỤC

	Trang
A. Phần thuyết minh	3
B. Nội dung của danh mục	4
1. Danh sách các phòng chức năng, xưởng thực hành	4
2. Mô tả các phòng chức năng, xưởng thực hành	4
3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, xưởng thực hành	7
3.1 Phòng Kỹ thuật cơ sở	7
3.2 Phòng thực hành Máy vi tính	19
3.3 Phòng Ngoại ngữ	21
3.4 Phòng thực hành AutoCad	22
3.5 Phòng thực hành Đo lường	23
3.6 Phòng thí nghiệm Vật liệu	25
3.7 Phòng thực hành Điện cơ bản	28
3.8 Xưởng Nguội cơ bản	31
3.9 Xưởng Hàn cơ bản	34
3.10 Xưởng Rèn tự do	38
3.11 Xưởng Dập khối	46
3.12 Xưởng Dập tấm	51

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Rèn, bậc 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 Rèn, bậc 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 Rèn, bậc trình độ trung cấp.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Rèn, bậc trình độ trung cấp 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 Rèn, bậc 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, xưởng thực hành phục vụ hoạt động dạy và học nghề Rèn, bậc 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, xưởng thực hành

Các thiết bị đào tạo nghề Rèn, dập 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 Autocad
- (5) Phòng thực hành Đo lường
- (6) Phòng thí nghiệm Vật liệu
- (7) Phòng thực hành Điện cơ bản
- (8) Xưởng Nguội cơ bản
- (9) Xưởng Hàn cơ bản
- (10) Xưởng Rèn tự do
- (11) Xưởng Dập khối
- (12) Xưởng Dập tấm

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 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 10 học sinh.

- (3) Phòng ngoại ngữ

Phòng ngoại ngữ là phòng dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng được trang bị các thiết bị hiển thị hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm và các loại học liệu để học và thực hành sử dụng

ngoại ngữ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

(4) Phòng thực hành Autocad

Phòng thực hành Autocad là phòng được trang bị các thiết bị truyền thông đa phương tiện như hệ thống máy vi tính, máy chiếu đa năng. Hệ thống kết nối mạng LAN, các phần mềm chuyên dùng để hỗ trợ cho việc giảng dạy môn Autocad. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

(5) Phòng thực hành Đo lường

Phòng thực hành Đo lường là phòng được trang bị đa hương tiện, các máy móc, trang thiết bị như máy đo biên dạng, thiết bị kê đỡ phôi, bộ dụng cụ đo kiểm, bộ chi tiết mẫu để hỗ trợ cho việc giảng dạy môn học Đo lường kỹ thuật. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

(6) Phòng thí nghiệm Vật liệu

Phòng thí nghiệm Vật liệu là trang bị đa phương tiện, các máy móc, trang thiết bị như kính hiển vi quang học, máy thử bền vật liệu, máy thử độ cứng cầm tay, lò nung điện trở và các bộ mô hình biến đổi chuyển động... để phục vụ và hỗ trợ cho việc giảng dạy và thí nghiệm liên quan đến lĩnh vực vật liệu cơ khí, sức bền vật liệu như: thí nghiệm thử kéo – nén – xoắn vật liệu, kiểm tra cấu trúc và độ cứng của vật liệu trước nhiệt luyện và sau khi nhiệt luyện... Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

(7) Phòng Điện cơ bản

Phòng Điện cơ bản là phòng được trang bị các thiết bị điện – điện tử như: Máy biến áp, máy phát điện, động cơ điện, các dụng cụ đo dòng điện ... Nhằm phục vụ cho việc giảng dạy và thực hành Kỹ thuật điện – điện tử công nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

(8) Xưởng Nguội cơ bản

Xưởng Nguội cơ bản là xưởng được trang bị các máy như: máy khoan, máy mài, ... cùng các thiết bị, dụng cụ phụ trợ để phục vụ cho việc giảng dạy và thực hành nguội cơ bản. Sử dụng trong các công việc nguội cơ bản. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

(9) Xưởng Hàn cơ bản

Xưởng thực hành Hàn cơ bản là xưởng được trang bị các máy như: máy hàn điện hồ quang tay, thiết bị hàn hơi v.v cùng các thiết bị, dụng cụ phụ trợ để

phục vụ cho việc giảng dạy và thực hành hàn cơ bản. Sử dụng trong các công việc hàn cắt cơ bản. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

(10) Xưởng Rèn tự do

Xưởng Rèn tự do là xưởng được trang bị thiết bị: máy tính, máy in, máy búa, máy dập cắt, máy cắt lưỡi ma sát, thiết bị nâng chuyên, thiết bị làm sạch sản phẩm, máy đo độ cứng, lò nung, dụng cụ gá lắp, khuôn gá dụng cụ đo kiểm tra, dụng cụ chính, dụng cụ phụ khi rèn tay và một số thiết bị dụng cụ phụ trợ phục vụ cho các công việc thực hành nhằm phục vụ giảng dạy và thực hiện các công việc gia công các chi tiết bằng công nghệ rèn tự do. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

(11) Xưởng Dập khối

Xưởng Dập khối là xưởng được trang bị thiết bị: máy tính, máy in, máy búa, máy dập cắt, máy cắt lưỡi ma sát, thiết bị nâng chuyên, thiết bị làm sạch sản phẩm, máy đo độ cứng, lò nung, dụng cụ gá lắp, khuôn gá dụng cụ đo kiểm tra, dụng cụ chính, dụng cụ phụ khi rèn tay và một số thiết bị dụng cụ phụ trợ phục vụ cho các công việc thực hành nhằm phục vụ giảng dạy và thực hiện các công việc gia công các chi tiết bằng công nghệ rèn tự do. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

(12) Xưởng Dập tấm

Xưởng Dập tấm là xưởng được trang bị trang bị thiết bị: máy tính, máy in, máy cắt tôn phẳng, máy uốn, máy dập, máy ép, thiết bị bôi trơn khuôn, thiết bị nâng chuyên, thiết bị làm sạch sản phẩm, dụng cụ gá lắp, khuôn gá dụng cụ đo kiểm tra và một số thiết bị dụng cụ phụ trợ phục vụ cho các công việc thực hành nhằm phục vụ giảng dạy và thực hiện các công việc gia công các chi tiết bằng công nghệ dập tấm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 học sinh.

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1		Loại có thông số kỹ thuật 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 phòng: ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy in	Chiếc	1	Dùng để in	Khổ giấy tối thiểu A4
4	Bảng vẽ kỹ thuật	Chiếc	35	Dùng để thực hành vẽ	Kích thước (420 x 297)mm
5	Mô hình vật thật các khối hình học cơ bản	Bộ	1	Dùng để quan sát trong quá trình thực hành vẽ	Thể hiện rõ hình dáng hình học của từng chi tiết. Tối thiểu mỗi bộ 06 chi tiết trong đó có chi tiết cắt bỏ 1/4
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khối trụ	Bộ	1		
	Khối hộp	Bộ	1		
	Khối nón	Bộ	1		
	Khối nón cụt	Bộ	2		
	Khối cầu	Bộ	1		
Khối lăng trụ tam giác	Bộ	1			
6	Bộ mô hình chi tiết tiêu chuẩn cơ khí	Bộ	3	Dùng để giảng dạy và quan sát khi thực hành vẽ quy ước các chi tiết tiêu chuẩn cơ khí	Chi tiết được chế tạo theo tiêu chuẩn Thể hiện đầy đủ, rõ ràng cấu tạo, hình dáng hình học của các chi tiết
	Mỗi bộ gồm:				
	Bu lông	Chiếc	1		

	<i>Đai ốc</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Then bằng</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Then hoa</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Bánh răng trụ</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Bánh răng côn</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Bánh vít</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Bánh đai</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Thanh răng</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Trục vít</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Trục trơn</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Trục bậc</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Lò so</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
7	Mô hình các trục, ổ trục và khớp nối	Bộ	3	<i>Dùng để minh họa cách vẽ cấu tạo của khớp nối, mối ghép và ổ trục</i>	<i>Kích thước theo tiêu chuẩn. Thể hiện rõ cấu tạo, hình dáng hình học của các ổ trục, khớp nối</i>
	Mỗi bộ gồm:				
	<i>Trục</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Ổ trượt</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Ổ lăn</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Khớp nối</i>	Bộ	1		

8	Bộ mô hình các mối ghép	Bộ	1	<i>Dùng để quan sát khi thực hành vẽ mối ghép</i>	<i>Kích thước theo tiêu chuẩn. Thể hiện rõ cấu tạo, hình dáng hình học của các mối ghép</i>
	Mỗi bộ gồm:				
	<i>Mối ghép ren</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mối ghép then</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mối ghép then hoa</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mối ghép chốt</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mối ghép ổ lăn</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mối ghép ổ trượt</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mối ghép đinh tán</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mối ghép hàn</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mô hình mối ghép cố định</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
9	Mô hình vật thật các bộ truyền chuyển động	Bộ	1	<i>Dùng để quan sát khi thực hành vẽ chi tiết và bộ truyền</i>	<i>Thể hiện rõ hình dáng hình học của bộ truyền bánh răng trụ răng thẳng</i>
	Mỗi bộ bao gồm:				
	<i>Bộ truyền bánh răng trụ răng thẳng</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Bộ truyền bánh răng trụ răng nghiêng</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Bộ truyền bánh răng côn</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
<i>Bộ truyền bánh vít-trục vít</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>	<i>Thể hiện rõ hình dáng hình học của bộ truyền bánh vít- trục vít</i>		
10	Mô hình cắt bỏ chi tiết 3D	Bộ	2	<i>Dùng để quan sát khi thực hành vẽ</i>	<i>Kích thước theo tiêu chuẩn. Thể hiện rõ</i>

				hình cắt, mặt cắt...	cấu tạo, hình dáng hình học của chi tiết
11	Máy đo biên dạng	Chiếc	1	Dùng để mô tả cấu tạo, nguyên lý làm việc, phạm vi sử dụng của máy	- Độ chính xác: (2, 5) mm - Công suất $\geq 1\text{kW}$
12	Thiết bị kê đỡ phôi	Bộ	1		
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Khối V đơn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	<i>Dùng để mô tả cấu tạo, phạm vi sử dụng</i>	<i>Theo tiêu chuẩn, có kích thước phù hợp với chi tiết mẫu</i>
	<i>Khối V kép</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
<i>Khối D</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
13	Bàn mấp	Chiếc	1	Dùng để mô tả cấu tạo, phạm vi sử dụng	Kích thước $\geq (400 \times 700)$ mm
14	Lò nung điện trở	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn cấu tạo, nguyên lý làm việc, phạm vi sử dụng	- Công suất $\leq 7\text{KW}$ - Dung tích $\geq 0.5 \text{ m}^3$
15	Máy cắt mẫu	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn cấu tạo, nguyên lý làm việc, phạm vi sử dụng	Đường kính đá cắt ≥ 350 mm
16	Máy mài mẫu	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn cấu tạo, nguyên lý làm việc, phạm vi sử dụng	- Công suất: $\geq 0,75\text{kW}$
17	Bộ mẫu kim loại	Bộ	1	Dùng để nhận biết vật liệu	Mẫu thép, gang, hợp kim màu thông dụng

18	Mô hình cấu tạo mạng tinh thể kim loại	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn cấu trúc các loại mạng tinh thể trong quá trình giảng dạy	Gồm mạng tinh thể đơn; lập phương; lập phương lục diện
19	Máy soi tổ chức kim loại	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn cấu tạo, nguyên lý làm việc, phạm vi sử dụng	- Độ phóng đại \geq 150 lần; có kết nối máy tính
20	Máy đo độ cứng cầm tay	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn cấu tạo, nguyên lý làm việc, phạm vi sử dụng	Đo được độ cứng Brinell; độ cứng Rockwell, Vickers
21	Máy thử bền vật liệu	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn cấu tạo, nguyên lý làm việc, phạm vi sử dụng và thử bền vật liệu	- Lực kéo, nén \geq 30 kN - Kèm theo đồ gá và dụng cụ
22	Bộ mẫu kim loại	Bộ	1	Dùng để thử khả năng chịu kéo, nén, xoắn	Mẫu thép, gang, hợp kim màu thông dụng
23	Mô hình dầm, thanh chịu lực	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn các lực tác động lên dầm	Kích thước nhỏ, gọn phù hợp với giảng dạy
24	Mô hình vật thật các cơ cấu truyền chuyển động quay	Bộ	1	Dùng để nhận biết đặc tính của các cơ cấu	Cơ cấu hoạt động được Kích thước phù hợp
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
	<i>Cơ cấu bánh răng</i>	Bộ	1		
	<i>Cơ cấu xích</i>	Bộ	1		
	<i>Cơ cấu bánh vít, trục vít</i>	Bộ	1		

	<i>Cơ cấu đai</i>	Bộ	1		
	<i>Cơ cấu bánh ma sát</i>	Bộ	1		
25	Mô hình vật thật các cơ cấu biến đổi chuyển động	Bộ	1	Dùng để nhận biết đặc tính của các cơ cấu	Cơ cấu hoạt động được Kích thước phù hợp
	<i>Mỗi bộ bao gồm</i>				
	<i>Cơ cấu bánh răng, thanh răng</i>	Bộ	1		
	<i>Cơ cấu tay quay con trượt</i>	Bộ	1		
	<i>Cơ cấu vít me-đai ốc</i>	Bộ	1		
	<i>Cơ cấu cam cần đẩy</i>	Bộ	1		
	<i>Cơ cấu cam cần lắc</i>	Bộ	1		
	<i>Cơ cấu Cu lít</i>	Bộ	1		
	<i>Cơ cấu bánh răng cóc</i>	Bộ	1		
<i>Cơ cấu Man (MALTE)</i>	Bộ	1			
26	Mô hình Trục, ổ trục và khớp nối	Bộ	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo	Cơ cấu chế tạo theo tiêu chuẩn, thể hiện rõ cấu tạo, đặc tính lắp ghép, có kích thước phù hợp
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Trục</i>	<i>Chiếc</i>	1		
	<i>Ổ lăn</i>	<i>Chiếc</i>	1		
	<i>Ổ trượt</i>	<i>Chiếc</i>	1		
	<i>Khớp nối trục</i>	<i>Chiếc</i>	1		

27	Bộ thực hành điện xoay chiều	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn và thực hành kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện xoay chiều 1 pha	
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	1	Dùng để cung cấp nguồn xoay chiều 1 pha và 3 pha trong quá trình đo thông số mạch điện	- $U_v=220VAC$, - $I_{dm}=(5\div 10)A$ - $U_{ra}=(90\div 220)VAC$
	Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)	Bộ	1	Sử dụng để lắp mạch tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung và tải hỗn hợp	Thông số phù hợp với mạch
	Đồng hồ $\cos\phi$	Chiếc	1	Dùng để đo hệ số $\cos\phi$ của tải	Loại thông dụng trên thị trường
	Ampe kế AC	Chiếc	1	Dùng để đo cường độ dòng điện	Độ chính xác $\geq 0,02$ A
	Vôn kế AC	Bộ	1	Dùng để đo điện áp	Độ chính xác $\geq 0,02$ V
28	Bộ thực hành điện một chiều	Bộ	1		
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	1	Dùng để đo thông số mạch điện	- $U_v=220VAC$, - $I_{dm}=5A$, - $U_{ra}=(6\div 24)VDC$
	Thiết bị đo điện trở	Bộ	1	Sử dụng đo điện trở	Phạm vi đo: $\leq 50M\Omega$
	Ampe kế DC	Chiếc	1	Dùng để đo cường độ dòng điện	Độ chính xác $\geq 0,02$ A

	Vôn kế DC	Chiếc	1	Dùng để đo điện áp	Độ chính xác $\geq 0,02$ V
	Mô đun tải	Chiếc	1	Sử dụng để lắp mạch tải thuần trở	$P_{dm} \leq 100W$
29	Khí cụ điện	Bộ	1		
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	Khí cụ điện đóng ngắt	Bộ	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo, phạm vi sử dụng	Loại thông dụng trên thị trường
	Khí cụ điện bảo vệ	Bộ	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo, phạm vi sử dụng	Loại thông dụng trên thị trường
	Khí cụ điện điều khiển	Bộ	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo, phạm vi sử dụng	Loại thông dụng trên thị trường
30	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	2	Dùng để chứa tài liệu, mô hình, dụng cụ	Có các ngăn phù hợp chứa các tài liệu, thiết bị và dụng cụ
31	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	35		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Bút chì</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	Dùng để thực hành vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Thước kẻ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Thước cong</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Com pa</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
<i>Ê ke</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>			
32	Dụng cụ đo kiểm, tra	Bộ	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý sử	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

	Thước lá	Chiếc	1	dụng các dụng cụ đo	Độ dài : $\geq 300\text{mm}$	
	Ke	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường	
	Thước cặp	Bộ	1			
	Pan me đo ngoài	Bộ	1			
	Pan me đo trong	Bộ	1			
	Thước đo góc	Chiếc	1			Phạm vi đo: $0^\circ \div 360^\circ$
	Dưỡng	Bộ	1			Dưỡng trong, ngoài có bán kính khác nhau
	Calip	Bộ	1			Phạm vi đo $\leq 80\text{mm}$.
	Compa	Bộ	1			Đường kính đo $\leq 300\text{ mm}$
	Căn mẫu	Bộ	1			Căn mẫu tiêu chuẩn
33	Bộ chi tiết mẫu	Bộ	1	Dùng để giới thiệu các chi tiết mẫu		Các chi tiết mẫu được chế tạo theo tiêu chuẩn, có kích thước phù hợp cho dạy nghề
	Mỗi bộ bao gồm:					
	<i>Trục trơn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
	<i>Trục bậc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
	<i>Bánh răng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
	<i>Chi tiết ren</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
	<i>Chi tiết hộp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
34	Bộ dụng cụ tháo lắp	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm	
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>					
	<i>Clê dẹt (6, 36)</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>			
	<i>Bộ clê lục giác (3, 16)</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>			

	<i>Tuốc nơ vít 4 cạnh</i>	<i>Chiếc c</i>	<i>1</i>		
	<i>Tuốc nơ vít 2 cạnh</i>	<i>Chiếc c</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm bằng</i>	<i>Chiếc c</i>	<i>1</i>		
35	<i>Kìm rèn</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>	<i>Dùng để giới thiệu các loại kìm sử dụng trong nhiệt luyện</i>	<i>Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm</i>
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Kìm rèn mỏ dẹt</i>	<i>Chiếc c</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm rèn mỏ chữ T</i>	<i>Chiếc c</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm dẹt mỏ cong</i>	<i>Chiếc c</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm rèn mỏ ống</i>	<i>Chiếc c</i>	<i>1</i>		
36	<i>Giỏ tôi</i>	<i>Chiếc c</i>	<i>1</i>	<i>Dùng để hướng dẫn sử dụng</i>	<i>Thép chịu nhiệt, kích thước phù hợp kích thước phôi</i>
37	<i>Giỏ ram</i>	<i>Chiếc c</i>	<i>1</i>	<i>Dùng để hướng dẫn sử dụng</i>	<i>Thép chịu nhiệt, kích thước phù hợp kích thước phôi</i>
38	<i>Khay đựng phôi</i>	<i>Chiếc c</i>	<i>1</i>	<i>Dùng để đựng phôi trong quá trình nhiệt luyện</i>	<i>Thép chịu nhiệt, kích thước phù hợp kích thước phôi</i>
39	<i>Thùng đựng dầu</i>	<i>Chiếc c</i>	<i>1</i>	<i>Dùng để chứa dầu</i>	<i>Kích thước phù hợp kích thước phôi</i>
40	<i>Thùng đựng hoá chất</i>	<i>Chiếc c</i>	<i>1</i>	<i>Dùng để chứa đựng các loại hoá chất</i>	<i>Kích thước phù hợp kích thước phôi Vật liệu chống ăn mòn</i>
41	<i>Thùng đựng nước</i>	<i>Chiếc c</i>	<i>1</i>	<i>Dùng để chứa nước</i>	<i>Kích thước phù hợp kích thước phôi</i>
42	<i>Dụng cụ điện cầm tay</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				

	<i>Kìm cắt dây</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>	Dùng để hướng dẫn thực hành tháo - lắp các thiết bị điện	Loại thông dụng trên thị trường. Đây đủ chủng loại, đảm bảo an toàn về điện
	<i>Kìm điện</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Găng tay cách điện</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm mỏ nhọn</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm tuốt dây</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Mỏ hàn thiếc</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Tuốc nơ vít 4 chấu</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Tuốc nơ vít dẹt</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
43	Bảo hộ lao động cá nhân	Bộ	1	Dùng để nhận biết và thao tác sử dụng trang bị bảo hộ lao động	Theo Tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Quần áo bảo hộ lao động</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Mũ bảo hộ lao động</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Găng tay</i>	<i>Đôi</i>	<i>1</i>		
	<i>Khẩu trang</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Mặt nạ phòng độc</i>	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
	<i>Giày bảo hộ</i>	<i>Đôi</i>	<i>1</i>		
44	Ma nơ canh	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
45	Dụng cụ chống nhiệt	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>1</i>		
46	Xô sắt	<i>Chiếc</i> <i>c</i>	<i>5</i>	Dùng để rèn luyện kỹ năng	Loại thông dụng trên thị trường

47	Chậu	Chiếc	5	phòng cháy chữa cháy	
48	Xẻng	Chiếc	2		
49	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	1	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn thao tác sử dụng phương tiện phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị phòng cháy chữa cháy
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Bình xịt bọt</i>	<i>Bình</i>	<i>1</i>		
	<i>Bình khí CO₂</i>	<i>Bình</i>	<i>1</i>		
	<i>Bảng tiêu lệnh chữa cháy</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
50	Dụng cụ cứu thương	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn sơ cứu vết thương và di chuyển nạn nhân khi có tai nạn xảy ra	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Tủ thuốc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Cáng cứu thương</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Nẹp bó gãy xương tạm thời</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 cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	11	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt phần mềm và thực hành kỹ năng sử dụng máy vi tính và phần mềm ứng dụng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		<ul style="list-style-type: none"> - Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng 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 11 máy tính
4	Bộ phần mềm phonng chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.

8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Máy in khổ A4, đen trắng ; loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
---	--------	-------	----	-------------------------	--

3.3. Phòng ngoại ngữ

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.
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	1		Có khả năng mở rộng kết nối.
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	1		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều.
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	1	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị.
5	Máy chiếu (PROJECTOR)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phong chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$.
6	Máy vi tính	Bộ	11	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	11	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
8	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.

3.4. Phòng thực hành Autocad

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	10	Dùng để thực hành thiết kế, lập trình gia công các chi tiết và luyện tập kỹ năng sử dụng bảng điều khiển của máy CNC thông qua các phần mềm chuyên dùng	Loại thông dụng trên thị trường chạy được các phần mềm CAD/CAM/CNC
5	Mạng LAN	Bộ	1	Dùng để giao tiếp giữa giáo viên và học sinh	Kết nối tối thiểu được 11 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 11 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		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 phòng: ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy đo biên dạng	Chiếc	1	Dùng để dạy và thực hành đo biên dạng của chi tiết	- Độ chính xác: (2, 5) mm - Công suất ≥ 1 kW
4	Thiết bị kê đỡ phôi	Bộ	6		
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Khối V đơn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	Dùng để gá đặt chi tiết, khi thực hành kiểm tra sai lệch vị trí tương quan ...	<i>Theo tiêu chuẩn, có kích thước phù hợp với chi tiết mẫu</i>
	<i>Khối V kép</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
<i>Khối D</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
5	Bàn máp	Chiếc	2	Dùng làm chuẩn đo, kiểm tra chi tiết	Kích thước $\geq (400 \times 700)$ mm
6	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để đựng mô hình, dụng cụ, học liệu	Kích thước phù hợp
7	Dụng cụ đo kiểm, tra	Bộ	11	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý sử dụng các dụng cụ	
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				

	Thước lá	Chiếc	1	đo và thực hành đo chi tiết	Độ dài : $\geq 300\text{mm}$	
	Ke	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường	
	Thước cặp	Bộ	1			
	Pan me đo ngoài	Bộ	1			
	Pan me đo trong	Bộ	1			
	Thước đo góc	Chiếc	1			Phạm vi đo: $0^\circ \div 360^\circ$
	Dưỡng	Bộ	1			Dưỡng trong, ngoài có bán kính khác nhau
	Calip	Bộ	1			Phạm vi đo $\leq 80\text{mm}$
	Compa	Bộ	1			Đường kính đo $\leq 300\text{mm}$
	Căn mẫu	Bộ	1			Căn mẫu tiêu chuẩn
8	Bộ chi tiết mẫu	Bộ	11	Dùng để đo các thông số		Các chi tiết mẫu được chế tạo theo tiêu chuẩn, có kích thước phù hợp cho dạy nghề
	Mỗi bộ bao gồm:					
	<i>Trục trơn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
	<i>Trục bậc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
	<i>Bánh răng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
	<i>Chi tiết ren</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
	<i>Chi tiết hộp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>			
9	Khay đựng chi tiết	Chiếc	6	Sử dụng để đựng dụng cụ và các chi tiết	Kích thước phù hợp giảng dạy	
10	Sản phẩm mẫu	Cái	11	Dùng để đo kích thước thực	Phù hợp công việc	

3.6. Phòng thí nghiệm Vật liệu

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 phòng chiếu: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$
3	Máy in	Chiếc	1	Dùng để in	In khổ giấy tối thiểu A4
4	Lò nung điện trở	Chiếc	1	Dùng để nung chi tiết mẫu	- Công suất $\leq 7\text{KW}$ - Dung tích $\geq 0.5 \text{m}^3$
5	Máy cắt mẫu	Chiếc	1	Dùng để cắt mẫu kim loại	Đường kính đá cắt $\geq 350 \text{mm}$
6	Máy mài mẫu	Chiếc	1	Dùng để đánh bóng vật liệu	- Công suất: $\geq 0,75\text{kW}$
7	Bộ mẫu kim loại	Bộ	1	Dùng để phân biệt vật liệu	Mẫu thép, gang, hợp kim màu thông dụng
8	Mô hình cấu tạo mạng tinh thể kim loại	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn cấu trúc các loại mạng tinh thể	Gồm mạng tinh thể đơn; lập phương; lập phương lục diện
9	Máy soi tổ chức kim loại	Chiếc	1	Dùng để soi tổ chức kim loại	Độ phóng đại ≥ 150 lần; có kết nối máy tính

10	Máy đo độ cứng cầm tay	Chiếc	1	Dùng để đo độ cứng kim loại	Đo được độ cứng Brinell; độ cứng Rockwell, Vickers
11	Máy thử bền vật liệu	Chiếc	1	Dùng để thử bền các mẫu thử	- Lực kéo, nén ≥ 30 kN - Kèm theo đồ gá và dụng cụ
12	Bộ mẫu kim loại	Bộ	1	Dùng để thử khả năng chịu kéo, nén, xoắn	Mẫu thép, gang, hợp kim màu thông dụng
13	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để đựng mô hình, dụng cụ và học liệu	Kích thước phù hợp
13	Kìm rèn	Bộ	1	Dùng để kẹp phôi khi nhiệt luyện	Mỏ kìm phù hợp với kích thước tiết diện phôi
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Kìm rèn mỏ dẹt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm rèn mỏ chữ T</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm dẹt mỏ cong</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm rèn mỏ ống</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
14	Giỏ tôi	Chiếc	1	Dùng để đựng phôi trong quá trình nhiệt luyện	Thép chịu nhiệt, kích thước phù hợp kích thước phôi
15	Giỏ ram	Chiếc	1	Dùng để đựng phôi trong quá trình nhiệt luyện	Thép chịu nhiệt, kích thước phù hợp kích thước phôi

16	Khay đựng phôi	Chiếc c	1	Dùng để đựng phôi trong quá trình nhiệt luyện	Thép chịu nhiệt, kích thước phù hợp kích thước phôi
17	Thùng đựng dầu	Chiếc c	1	Dùng để chứa dầu	Kích thước phù hợp kích thước phôi
18	Thùng đựng hoá chất	Chiếc c	1	Dùng để chứa đựng các loại hoá chất	Kích thước phù hợp kích thước phôi Vật liệu chống ăn mòn
19	Thùng đựng nước	Chiếc c	1	Dùng để chứa nước	Kích thước phù hợp kích thước phôi

3.7. Phòng Điện cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	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 phòng: ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Bộ thực hành điện xoay chiều	Bộ	2	Dùng để hướng dẫn và thực hành kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện xoay chiều 1 pha	
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Mô đun nguồn cung cấp</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>	Dùng để cung cấp nguồn xoay chiều 1 pha và 3 pha trong quá trình đo thông số mạch điện	- $U_v=220$ VAC, - $I_{dm}=(5\div 10)$ A - $U_{ra}=(90\div 220)$ VAC
	<i>Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>	Sử dụng để lắp mạch tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung và tải hỗn hợp	Thông số phù hợp với mạch
	<i>Đồng hồ $\cos\phi$</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	Dùng để đo hệ số $\cos\phi$ của tải	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Ampe kế AC</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	Dùng để đo cường độ dòng điện	Độ chính xác $\geq 0,02$ A

	Vôn kế AC	Bộ	1	Dùng để đo điện áp	Độ chính xác \geq 0,02 V
4	Bộ thực hành điện một chiều	Bộ	2		
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	3	Dùng để đo thông số mạch điện	- $U_V=220VAC$, - $I_{dm}=5A$, - $U_{ra}=(6\div 24)VDC$
	Thiết bị đo điện trở	Bộ	1	Sử dụng đo điện trở tải	Phạm vi đo: \leq 50M Ω
	Ampe kế DC	Chiếc	1	Dùng để đo cường độ dòng điện	Độ chính xác \geq 0,02 A
	Vôn kế DC	Chiếc	1	Dùng để đo điện áp	Độ chính xác \geq 0,02 V
	Mô đun tải	Chiếc	1	Sử dụng để lắp mạch tải thuần trở	$P_{dm} \leq 100W$
5	Khí cụ điện	Bộ	1		
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	Thiết bị đóng ngắt	Bộ	3	Sử dụng để tháo lắp, bảo dưỡng thiết bị đóng ngắt	Cầu dao; công tắc... $I_{dm} \geq 0,5 A$ $U_{dm}=220/380VAC$
	Thiết bị bảo vệ	Bộ	3	Sử dụng để tháo lắp, bảo dưỡng thiết bị bảo vệ	Aptomat; cầu chì; rơ le... $I_{dm} \geq 0,5 A$ $U_{dm}=220/380VAC$

	Thiết bị điều khiển	Bộ	3	Sử dụng để điều khiển, bật tắt các phụ tải	Công tắc, công tắc tơ; rơ le... I _{dm} ≥ 0,5 A U _{dm} =220/380VAC
6	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	3	Sử dụng để đo, kiểm tra điện áp, cường độ dòng điện	Loại thông dụng. Theo Tiêu chuẩn Việt Nam Đo được V, A, Ω
	Mỗi bộ bao gồm:				
	<i>Am pe kìm</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Đồng hồ vạn năng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
7	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để đựng mô hình, dụng cụ, học liệu	Kích thước phù hợp
8	Dụng cụ điện cầm tay	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành tháo - lắp các thiết bị điện	Loại thông dụng trên thị trường. Đây đủ chủng loại, đảm bảo an toàn về điện
	Mỗi bộ gồm:				
	<i>Kìm cắt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>6</i>		
	<i>Kìm điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>6</i>		
	<i>Găng tay cách điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>6</i>		
	<i>Kìm mỏ nhọn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>6</i>		
	<i>Kìm tuốt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>6</i>		
	<i>Mỏ hàn thiếc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>6</i>		
	<i>Tuốc nơ vít 4 chấu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>6</i>		
<i>Tuốc nơ vít dẹt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>6</i>			

3.8. Xưởng Nguội cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng : ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng: ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy in	Chiếc	1	Dùng để in	In khổ giấy tối thiểu A4
4	Máy khoan bàn	Chiếc	2	Dùng để thực hành khoan lỗ	Đường kính lỗ khoan: ≤ 14 mm
5	Máy mài hai đá	Chiếc	2	Dùng để mài dụng cụ	Đường kính đá ≥ 150 mm
6	Bàn nguội	Bộ	1	Dùng để thực hành nguội cơ bản	Có 11 vị trí làm việc và tủ
7	Ê tô nguội	Chiếc	11	Dùng để gá kẹp phôi	Độ mở ≤ 140 mm
8	Bàn máp	Chiếc	11	Dùng để kiểm tra độ phẳng chi tiết	Kích thước bàn máp $\geq 0,4$ m x 0,4m
9	Cửa tay	Bộ	11	Dùng để thực hành cửa kim loại	Chiều dài lưỡi cửa ≥ 250 mm
10	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	11	Dùng để đựng mô hình, dụng cụ, học liệu	Kích thước phù hợp
11	Mũi vạch dầu	Chiếc	11	Dùng để thực hành vạch dầu	Loại thông dụng trên thị trường

12	Chấm dấu	Chiếc	11	Dùng để thực hành lấy dấu chi tiết	Loại thông dụng trên thị trường
13	Thước cặp	Chiếc	11	Dùng để kiểm tra kích thước	Loại thông dụng trên thị trường
14	Thước lưỡi dao	Chiếc	11	Dùng để kiểm tra mặt phẳng	Chiều dài \geq 150mm
15	Đục nhọn	Chiếc	11	Dùng để đục rãnh	Loại thông dụng trên thị trường
16	Đục bằng	Chiếc	11	Dùng để đục mặt phẳng	Loại thông dụng trên thị trường
17	Bộ dũa cầm tay	BỘ	11	Dùng để dũa các bề mặt trong bảo dưỡng, sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường, chiều dài \leq 300 mm
	Mỗi bộ gồm:				
	<i>Giũa dẹt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Giũa bán nguyệt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Giũa tròn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Giũa tam giác</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
18	Mũi khoan	BỘ	6	Sử dụng trong quá trình gia công lỗ	Đường mũi khoan từ 4 mm ÷ 12mm
19	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	11	Dùng để thực hành kiểm tra góc	Độ chính xác \leq 5'
20	Com pa vanh	Chiếc	11	Dùng để vạch dấu và kiểm tra kích thước	Loại thông dụng trên thị trường
21	Ke vuông	Chiếc	11	Dùng để thực hành kiểm tra độ vuông góc	Kích thước \geq 150mm x 100mm x 10mm
22	Căn lá	BỘ	11	Dùng để kiểm tra kích thước chiều dày, khe hở	Loại thông dụng trên thị trường
23	Đài vạch dấu	BỘ	11	Dùng để vạch dấu hình khối	Loại thông dụng trên thị trường

24	Thước lá	Chiếc	11	Dùng để kiểm tra kích thước chiều dài	Kích thước chiều dài $\geq 300\text{mm}$
25	Khối D	Chiếc	10	Dùng để kê đỡ khi vạch dấu	Kích thước $\geq 100\text{mm} \times 100\text{mm} \times 150\text{mm}$
26	Khối V đơn	Bộ	10	Sử dụng trong quá trình kiểm tra	Kích thước $\geq 150\text{mm} \times 150\text{mm} \times 50\text{mm}$
27	Búa nguội	Chiếc	11	Dùng để thực hành gia công nguội	Trọng lượng $\geq 300\text{g}$
28	Dưỡng kiểm ren	Bộ	11	Dùng để kiểm ren	Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét, anh
29	Tay quay ta rô	Bộ	11	Dùng để thực hành cắt ren trong	Loại thông dụng trên thị trường
30	Tay quay bàn ren	Bộ	11	Dùng để thực hành cắt ren ngoài	Loại thông dụng trên thị trường
31	Ta rô	Bộ	11	Dùng để thực hành cắt ren trong	Loại thông dụng trên thị trường
32	Bàn ren	Bộ	11	Dùng để thực hành cắt ren ngoài	Loại thông dụng trên thị trường
33	Khay đựng dụng cụ	Chiếc	2	Dùng để đựng dụng cụ và chi tiết	Kích thước: $\geq 400 \times 300 \text{ mm}$

3.9. Xưởng Hàn cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng.	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 phòng: ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy in	Chiếc	1	Dùng để in	Khổ giấy tối thiểu A4
4	Máy hàn điện hồ quang	Bộ	2	Dùng để hàn cắt kim loại	Cường độ dòng điện hàn ≤ 300 A; Công suất 20kW
5	Máy mài hai đá	Chiếc	1	Dùng để mài phôi hàn	Đường kính đá ≥ 250 mm
6	Máy mài cầm tay	Chiếc	2	Dùng để mài phôi hàn	Loại thông dụng
7	Bộ thiết bị hàn khí gồm:	Bộ	2		
	Bình khí cháy	Chiếc	1	Dùng để chứa khí cháy nén	Dung tích ≥ 20 lít
	Bình khí Ôxy	Chiếc	1	Dùng để chứa khí Ôxy nén	Dung tích ≥ 40 lít
	Dây dẫn khí cháy	Mét	10	Dùng để dẫn khí cháy đến vòi hàn, vòi cắt	Loại thông dụng trên thị trường, có màu đỏ
	Dây dẫn khí ôxy	Mét	10	Dùng để dẫn khí ôxy đến vòi hàn, vòi cắt	Loại thông dụng trên thị trường, có màu xanh

	<i>Thiết bị ngăn lửa cháy tạt lại</i>	<i>Chiếc</i>	<i>2</i>	<i>Dùng để ngăn lửa cháy tạt lại và xả khí cháy ra ngoài</i>	<i>Loại khô, được lắp đảm bảo an toàn ở tay cầm vòi hàn, vòi cắt hoặc đường ống dẫn khí tới vòi hàn, vòi cắt</i>
	<i>Áp kế</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	<i>Đo áp suất của bình khí ô xy, khí cháy</i>	<i>Đo được áp suất khí : 1at ÷ 200 at</i>
	<i>Van giảm áp khí ôxy</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	<i>Điều chỉnh áp suất và giữ ổn định trong quá trình hàn, cắt</i>	<i>Điều chỉnh áp suất khí làm việc và giữ ổn định 3at ÷ 4at</i>
	<i>Van giảm áp bình khí cháy</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>	<i>Đo áp suất của bình khí cháy, điều chỉnh áp suất và giữ ổn định trong quá trình hàn, cắt</i>	<i>Điều chỉnh áp suất khí làm việc và giữ ổn định $\geq 1,5at$</i>
	<i>Bộ mở hàn khí</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>	<i>Dùng để hàn khí</i>	<i>Số hiệu mở hàn (1 ÷ 7)</i>
	<i>Bộ mở cắt khí</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>	<i>Dùng để cắt khí</i>	<i>Cỡ mở cắt: (1 ÷ 3)</i>
	<i>Bộ thông mở hàn khí</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>	<i>Làm sạch xỉ mở hàn, mở cắt</i>	<i>Kích thước phù hợp với bép hàn, bép cắt</i>
8	Bàn hàn	Chiếc	2	Dùng để gá lắp phôi hàn, cắt	Kích thước $\geq 0,8m \times 0,8m \times 0,8m$
9	Bàn hàn đa năng	Chiếc	1	Dùng để gá lắp phôi hàn, cắt	Kích thước $\geq 0,8m \times 0,8m \times 0,6m$
10	Ca bin hàn	Chiếc	2	Dùng để che chắn hồ quang	Kích thước $\geq 2m \times 3m$; có hệ thống hút khói
11	Kéo cắt cần	Chiếc	1	Dùng để cắt phôi	Loại thông dụng

12	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	2	Dùng để đựng mô hình, dụng cụ, học liệu	Kích thước phù hợp
13	Đe rèn	Chiếc	5	Dùng để nắn phôi và gõ xỉ hàn	Trọng lượng ≥ 75 kg
14	Búa gõ xỉ	Cái	2	Dùng để làm sạch xỉ hàn	Loại thông dụng trên thị trường
15	Kìm rèn	Cái	2	Dùng để cặp phôi hàn	Loại thông dụng
16	Kính hàn điện	Cái	11	Dùng để nhìn trong quá trình hàn	Độ sáng số 11 và số 12
17	Kính hàn khí	Cái	11	Dùng để nhìn trong quá trình hàn	Độ sáng từ $3 \div 6$
18	Bộ dưỡng kiểm tra mối hàn	Bộ	1	Dùng để kiểm tra kích thước chiều rộng, chiều cao, cạnh mối hàn	Loại thông dụng trên thị trường
19	Thước lá	Chiếc	2	Dùng để kiểm tra kích thước	Loại thông dụng trên thị trường
20	Mũi vạch dấu	Chiếc	2	Dùng để vạch dấu đường hàn	Loại thông dụng trên thị trường
21	Búa nguội	Cái	2	Dùng để nắn phôi	Trọng lượng ≥ 300 g
22	Kìm hàn điện hồ quang tay	Chiếc	2	Dùng để kẹp que hàn	Loại thông dụng trên thị trường
23	Găng tay da	Đôi	11	Dùng trong quá trình hàn, cắt kim loại	Loại thông dụng
24	Tạp dề da	Chiếc	2	Dùng để che chắn xỉ hàn, hồ quang	Loại thông dụng trên thị trường

25	Gang tay sợi	Đôi	11	Dùng trong quá trình hàn, cắt kim loại	Loại thông dụng
26	Đục bằng	Chiếc	2	Dùng để đục xỉ	Loại thông dụng
27	Bàn chải sắt	Chiếc	2	Dùng để đánh sạch môi hàn	Loại thông dụng trên thị trường
28	Thước lá	Chiếc	2	Dùng để kiểm tra kích thước	Chiều dài ≥ 300 mm
29	Mỏ lết	Chiếc	2	Dùng để tháo lắp bình khí ôxy và bình khí cháy	Loại thông dụng trên thị trường
30	Khay	Chiếc	2	Dùng để đựng sản phẩm, phôi liệu	Kích thước phù hợp kích thước phôi

3.10. Xưởng Rèn tự do

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	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 phòng: ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy in	Chiếc	1	Dùng để in	Khổ giấy tối thiểu A4
4	Máy cưa	Chiếc	1	Dùng để cắt phôi	Cắt được phôi có kích thước ≥ 100 mm
5	Máy cắt	Chiếc	1	Dùng để cắt phôi rộng, định hình	Đường kính đá cắt ≥ 350 mm
6	Máy cắt đột	Chiếc	1	Dùng để cắt phôi đặc, định hình	Công suất ≥ 30 tấn
7	Máy búa	Chiếc	1	Dùng để nhận biết cấu tạo, nguyên lý làm việc và thực hành điều khiển, tạo lực đập để rèn tự do trên máy	Trọng lượng đầu rơi ≥ 50 kg
8	Máy mài 2 đá	Chiếc	1	Thử mác thép	Đường kính đá ≥ 250 mm
9	Máy phun cát	Chiếc	1	Dùng để làm sạch vật rèn	Loại thông dụng trên thị trường
10	Thiết bị nâng chuyên	Chiếc	1	Dùng để vận chuyển phôi liệu, đồ gá	Tải trọng ≥ 1000 kg

11	Kéo cắt cần	Chiếc	1	Dùng để cắt phôi có kích thước nhỏ	Chiều dày cắt \leq 5mm
12	Lò nung	Chiếc	1	Dùng để nung kim loại khi rèn, nung vật rèn để xử lý nhiệt	Nhiệt độ nung $\geq 1200^{\circ}\text{C}$. Kích thước buồng đốt phù hợp với phôi
13	Xe đẩy	Chiếc	1	Dùng để vận chuyển chi tiết	Loại 4 bánh, tải trọng $\geq 500\text{kg}$
14	Lò ram	Chiếc	1	Dùng để nung phôi trong quá trình ram kim loại	Công suất $\geq 1,2\text{ kW}$ $U=220\text{V}$, nhiệt độ nung $\geq 250^{\circ}\text{C}$
15	Lò nung điện trở	Chiếc	1	Dùng để nung phôi trong quá trình nhuộm đen chi tiết	Lò điện trở thông dụng, công suất $\geq 30\text{ kW}$
16	Máy đo độ cứng cầm tay	Chiếc	1	Dùng để thực hành đo độ cứng của kim loại	Đo được độ cứng Brinell và độ cứng Rockwell, Vickers
17	Máy mài cầm tay	Chiếc	1	Loại thông dụng trên thị trường	Dùng để khử pa via phôi rèn
18	Thiết bị đo nhiệt độ cầm tay	Chiếc	1	Nhận biết được nhiệt độ của phôi	Phạm vi đo; $700^{\circ}\div 1800$
19	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để đựng mô hình, dụng cụ, học liệu	Kích thước phù hợp
20	Đe rèn	Chiếc	5	Dùng để thực hành vuốt, xán, chôn, chặt, uốn, tạo lỗ, khi rèn tay, hiệu chỉnh rèn máy	Trọng lượng $\geq 75\text{ kg}$
21	Bàn khuôn định hình	Chiếc	1	Dùng để thực hành tạo hình	Trọng lượng $\geq 75\text{ kg}$

				dáng theo tiết diện phôi	
22	Búa tạ	Chiếc	5	Dùng để thực hành vuốt, xấn, chòn, chặt, uốn, tạo lỗ, khi rèn tay, hiệu chỉnh rèn máy	Trọng lượng ≥ 3 kg
23	Búa tay	Chiếc	5	Dùng để thực hành vuốt, xấn, chòn, chặt, uốn, tạo lỗ, khi rèn tay, hiệu chỉnh rèn máy	Trọng lượng \geq 0,3kg
24	Bàn xấn	Bộ	5	Dùng để thực hành xấn tạo bậc chi tiết có tiết diện nhỏ khi rèn tay	Trọng lượng ≥ 500 g
25	Thanh xấn	Chiếc	1	Dùng để thực hành xấn tạo bậc chi tiết có tiết diện lớn khi rèn máy	Kích thước hình dạng phù hợp với hình dạng vật rèn
26	Bàn là	Chiếc	5	Dùng để thực hành là phẳng chi tiết khi rèn tay	Kích thước hình dạng phù hợp với hình dạng vật rèn
27	Bàn tóp	Bộ	5	Dùng để thực hành tóp nhẵn và hiệu chỉnh chi tiết	Kích thước hình dạng phù hợp với hình dạng vật rèn
28	Bàn dát	Chiếc	5	Dùng để thực hành dát mỏng chi tiết có bề mặt nhỏ khi rèn tay	Kích thước phù hợp với hình dạng kích thước vật rèn
29	Thanh dát	Chiếc	1	Dùng để thực hành dát mỏng chi	Kích thước phù hợp với hình dạng vật rèn

				tiết có bề mặt lớn khi rèn máy	
30	Cối chồn	Chiếc	5	Dùng để thực hành chồn cục bộ chi tiết	Kích thước hình dạng phù hợp với hình dạng vật rèn
31	Khuôn uốn cung cong	Bộ	5	Dùng để thực hành uốn hoàn thiện cung cong vật rèn theo loạt	Độ cong chính xác với độ cong của chi tiết
32	Khuôn uốn góc	Bộ	5	Dùng để thực hành uốn hoàn thiện góc vật rèn theo loạt	Góc độ chính xác với góc độ của chi tiết
33	Khuôn uốn hình	Bộ	5	Dùng để thực hành uốn hoàn thiện cung cong vật rèn theo loạt	Hình dạng chính xác với chi tiết uốn hình
34	Trục tâm	Chiếc	5	Dùng để thực hành vượt phôi có lỗ	Có đường kính và chiều dài phù hợp hình dáng, kích thước phôi
35	Khối V	Chiếc	5	Dùng để thực hành vượt phôi có lỗ	Góc độ khối V phù hợp với góc độ chi tiết
36	Khay	Chiếc	5	Dùng để thực hành đựng sản phẩm, phôi liệu	Kích thước phù hợp với kích thước phôi
37	Dao chặt nóng hai mặt cong	Chiếc	5	Dùng để thực hành chặt phân chia, bổ cân xứng kim loại	Góc độ lưỡi dao $\leq 30^\circ$
38	Dao chặt nóng một má phẳng	Chiếc	5	Dùng để thực hành chặt hiệu chỉnh, chặt phần	Góc độ lưỡi dao $\leq 30^\circ$

				thừa và bổ lệch kim loại	
39	Dao chặt nguội	Chiếc	5	Dùng để chặt kim loại có tính dẻo cao ở nhiệt độ thường	Góc độ lưỡi dao $30^\circ \div 60^\circ$
40	Dao chặt định hình	Chiếc	5	Dùng để thực hành chặt, bổ phôi có dạng định hình	Hình dạng và góc độ lưỡi dao phù hợp với hình dạng phôi
41	Dao chặt không có lỗ	Chiếc	5	Dùng để thực hành chặt, bổ kim loại	Chiều dài ≥ 70 mm
42	Tấm đệm đe	Chiếc	5	Dùng để thực hành chặt, bổ kim loại	Kích thước: $\geq 150 \times 50 \times 1,5$ (mm)
43	Kìm kẹp dao	Chiếc	5	Dùng để thực hành kẹp dao chặt trong quá trình chặt, bổ kim loại	Mỏ kìm phù hợp với tiết diện dao
44	Chày đột lỗ suốt có mép cắt	Chiếc	5	Dùng để thực hành đột lỗ suốt vật rèn có chiều cao lỗ đột nhỏ hơn tiết diện lỗ	Kích thước hình dạng phù hợp với lỗ đột
45	Chày đột lỗ suốt không có mép cắt	Chiếc	5	Dùng để thực hành tạo lỗ suốt vật rèn có chiều cao lỗ đột lớn hơn tiết diện lỗ	Hình dạng, kích thước tiết diện, độ côn phù hợp để tháo đột khỏi chi tiết
46	Chày đột lỗ không suốt	Chiếc	5	Dùng để tạo lỗ không suốt không suốt	Chiều dài đầu đột phù hợp với chiều sâu lỗ đột
47	Con nong lỗ suốt	Chiếc	5	Dùng để thực hành nong mở rộng lỗ suốt vật rèn đã có lỗ	Kích thước, hình dạng phù hợp với lỗ nong

48	Con nong lỗ không suốt	Chiếc	5	Dùng để nong mở rộng lỗ không suốt vật rèn đã có lỗ	Kích thước, hình dạng phù hợp với lỗ nong
49	Côi đột	Chiếc	5	Dùng để thực hành đột lỗ suốt	Hình dạng tiết diện phù hợp với hình dạng và kích thước của bộ con đột, nong
50	Trục tóp	Chiếc	5	Dùng để định hình kích thước bên trong lỗ của vật rèn	Kích thước, hình dạng phù hợp với lỗ trong vật rèn
51	Kìm kẹp chày đột, con nong	Chiếc	5	Dùng để kẹp chày đột, con nong khi tạo lỗ	Kích thước, hình dạng mỏ kìm phù hợp với tiết diện chày đột, con nong
52	Bàn khuôn vạn năng	Chiếc	5	Dùng để uốn xoắn kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
53	Trục uốn	Chiếc	5	Dùng để thực hành uốn kim loại	Kích thước phù hợp với chi tiết
54	Đồ gá uốn chuyên dùng	Bộ	5	Dùng để thực hành uốn thép hình, góc, cung cong	Hình dáng kích thước phù hợp với yêu cầu của chi tiết
55	Đồ gá kẹp phôi	Bộ	5	Dùng để thực hành kẹp phôi khi xoắn	Điều chỉnh kẹp được nhiều kích thước khác
56	Bàn xoắn	Bộ	5	Dùng để thực hành xoắn phôi	Bàn xoắn phù hợp với kích thước tiết diện của chi tiết
57	Kìm rèn mỏ ống	Chiếc	5	Dùng để thực hành kẹp phôi dạng tròn	Kích thước mỏ kìm phù hợp với tiết diện phôi
58	Kìm rèn mỏ trái đào	Chiếc	5	Dùng để thực hành kẹp phôi có tiết diện tròn, ô van kích thước lớn	Kích thước mỏ kìm phù hợp với tiết diện phôi

59	Kìm rên mỏ chữ T	Chiếc	5	Dùng để thực hành kẹp phôi dạng thanh, có tiết diện đa giác	Kích thước mỏ kìm phù hợp với tiết diện phôi
60	Kìm rên mỏ cánh cung	Chiếc	5	Dùng để thực hành kẹp phôi trong quá trình chôn và hiệu chỉnh	Kích thước phù hợp với kích thước phôi
61	Thước lá	Chiếc	5	Dùng để thực hành lấy dấu và kiểm tra kích thước	Chiều dài ≥ 300 mm
62	Dưỡng kiểm tra kích thước	Chiếc	5	Dùng để thực hành kiểm tra kích thước chi tiết	Loại răng lược
63	Dưỡng kiểm định hình	Chiếc	5	Dùng để thực hành kiểm tra đường bao chi tiết	Phù hợp với đường bao chi tiết
64	Com pa đo ngoài	Chiếc	5	Dùng để kiểm tra kích thước đường bao ngoài	Độ mở ≤ 100 mm
65	Com pa đo trong	Chiếc	5	Dùng để thực hành kiểm tra kích thước lỗ chi tiết	Độ mở ≤ 100 mm
66	Móc	Chiếc	1	Dùng để thực hành chắt và đỡ các chi tiết trong lò	Kết cấu phù hợp với chi tiết
67	Giá đặt hình tháp	Chiếc	1	Dùng để xếp đặt các loại kìm	Kết cấu phù hợp với chi tiết
68	Cần đẩy	Chiếc	1	Dùng để tháo dỡ chi tiết	Vật liệu chịu nhiệt. Đường kính ≥ 120 mm, Chiều cao ≥ 40 mm
69	Thùng đựng dầu	Chiếc	1	Dùng để thực hành tô, nhuộm màu	Vật liệu chịu nhiệt. Kích thước phù hợp

					với kích thước chi tiết
70	Thùng đựng hoá chất	Chiếc	2	Dùng để thực hành tô, làm sạch nhuộm màu	Vật liệu chịu nhiệt. Kích thước phù hợp với kích thước chi tiết
71	Giá cọc đỡ	Bộ	1	Dùng để đỡ khi nung chi tiết mỏng và tô	Thép chịu nhiệt, Kích thước phù hợp với kích thước phôi
72	Giỏ tô	Chiếc	1	Dùng để đựng phôi kích thước nhỏ trong quá trình tô	Kích thước phù hợp
73	Khay mắt sàng	Chiếc	1	Dùng để đựng phôi kích thước nhỏ trong quá trình nhuộm đen	Thép chịu nhiệt, kích thước phù hợp với kích thước phôi
74	Bảng màu	Chiếc	1	Dùng để so sánh tiêu chuẩn màu chi tiết nhuộm đen	Theo tiêu chuẩn VN
75	Khay nhiệt luyện	Chiếc	1	Dùng để đựng chi tiết nhỏ và vừa trong quá trình tô, ram, nhuộm màu	Kích thước phù hợp
76	Thùng đựng nước	Chiếc	1	Dùng để đựng dung dịch làm nguội dụng cụ	Kích thước phù hợp với kích thước phôi

3.11. Xưởng Dập khối

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	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 phòng: ≥ 1800mm x 1800mm
3	Máy in	Chiếc	1	Dùng để in tài liệu	Khổ giấy tối thiểu A4
4	Lò nung	Chiếc	1	Dùng để mô tả cấu tạo, nguyên lý hoạt động của lò nung và nung phôi khi rèn, dập	Nhiệt độ nung ≥ 1200°C. Kích thước buồng đốt phù hợp với kích thước phôi
5	Máy búa không khí	Chiếc	1	Dùng để mô tả cấu tạo, nguyên lý làm việc của thiết bị và thực hành điều khiển, tạo lực để dập khối	Trọng lượng đầu rơi ≥ 250kg
6	Máy dập trực khuỷu	Chiếc	1	Dùng để mô tả cấu tạo, nguyên lý làm việc của thiết bị và thực hành điều khiển, tạo lực để dập khối	Lực dập ≥ 40 tấn

7	Máy dập thủy lực	Chiếc	1	Dùng để mô tả cấu tạo, nguyên lý làm việc của thiết bị và thực hành điều khiển, tạo lực để dập khối	Lực dập ≥ 50 tấn
8	Máy nén khí	Chiếc	1	Dùng để làm mát, làm sạch khuôn khi gá lắp	Lưu lượng khí 105 lít/phút; áp suất (6 ÷ 8) bar
9	Thiết bị nâng chuyên	Chiếc	1	Dùng để mô tả cấu tạo, nguyên lý làm việc của thiết bị và thực hành điều khiển vận chuyển phôi liệu	Tải trọng ≥ 1000 kg
10	Máy phun bi dạng treo	Chiếc	1	Dùng để mô tả cấu tạo, nguyên lý làm việc của thiết bị và thực hành điều khiển làm sạch vật rèn	Khả năng chịu tải ≥ 50 kg
11	Máy quay bóng	Chiếc	1	Dùng để làm sạch vật rèn	Tải trọng ≥ 800 kg
12	Lò nung điện trở	Chiếc	1	Dùng để nung phôi trong quá trình nhuộm đen chi tiết	Lò điện trở thông dụng, công suất ≥ 30 kW
13	Máy đo độ cứng cầm tay	Chiếc	1	Dùng để thực hành đo độ cứng của kim loại	Đo được độ cứng Brinell và độ cứng Rockwell, Vickers
14	Máy mài cầm tay	Chiếc	1	Loại thông dụng trên thị trường	Dùng để khử pa via phôi dập

15	Thiết bị đo nhiệt độ cầm tay	Chiếc	1	Nhận biết được nhiệt độ của phôi	Phạm vi đo; 700 ^o ÷ 1800 ^o C
16	Các sản phẩm lỗi khi dập khối	Bộ	5	Dùng để mô tả các dạng sai hỏng xảy ra khi dập khối	Thể hiện rõ hình dáng, vị trí các lỗi thường gặp khi dập
17	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để đựng mô hình, dụng cụ, học liệu	Kích thước phù hợp
18	Đe rèn	Chiếc	1	Dùng để hiệu chỉnh phôi	Trọng lượng ≥ 75 kg
19	Búa tay	Chiếc	1	Dùng để hiệu chỉnh khuôn, phôi	Trọng lượng ≥ 500g
20	Búa nguội	Chiếc	1	Dùng để điều chỉnh vị trí khuôn khi gá lắp	Trọng lượng ≥ 300g
21	Búa cao su	Chiếc	1	Dùng để điều chỉnh vị trí khuôn khi gá lắp	Đường kính đầu búa ≥ 25 mm
22	Khuôn dập hở	Bộ	1	Dùng để thực hành gá lắp, bôi trơn, làm mát và dập khối trong khuôn hở	Hình dạng, kích thước phù hợp với chi tiết
23	Khuôn dập kín	Bộ	1	Dùng để thực hành gá lắp, bôi trơn, làm mát và dập khối trong khuôn kín	Hình dạng, kích thước phù hợp với chi tiết
24	Khuôn cắt vành biên	Bộ	1	Dùng để thực hành gá lắp, bôi trơn, làm mát, và dập cắt vành biên	Hình dạng, kích thước phù hợp với chi tiết dập trong khuôn hở
25	Đòn bẩy	Bộ	1	Dùng để điều chỉnh khe hở kê khuôn	Hình dạng, kích thước phù hợp khi kê khuôn

26	Bộ gá kê khuôn	Bộ	1	Dùng để tạo khoảng cách giữa khuôn trên và khuôn dưới khi gia nhiệt	Phù hợp với điều kiện làm việc khi gia nhiệt
27	Bộ dụng cụ kẹp chặt	Bộ	1	Dùng để kẹp chặt khuôn dập	Phù hợp với công việc
28	Mỏ đốt	Bộ	1	Dùng để gia nhiệt khuôn dập	Loại thông dụng trên thị trường; Số lượng mỏ đốt phụ thuộc vào kích thước khuôn
29	Bình khí ga	Bộ	1	Dùng để cấp nhiên liệu cho quá trình gia nhiệt khuôn dập khối	Loại thông dụng trên thị trường
30	Hệ thống kết nối làm mát khuôn	Bộ	1	Dùng để kết nối với mỏ phun hỗn hợp dầu, khí nén khi làm mát	Loại thông dụng trên thị trường phù hợp với mỏ phun
31	Mỏ phun hỗn hợp dầu, khí nén	Bộ	1	Dùng để thực hành làm mát khuôn	Loại thông dụng trên thị trường
32	Kìm rên mỏ dẹt	Chiếc	1	Dùng để kẹp phôi dạng thanh, tấm	Kích thước mỏ kìm phù hợp với kích thước phôi
33	Kìm rên mỏ cánh cung	Chiếc	1	Dùng để làm sạch vật rên	Kích thước mỏ kìm phù hợp với kích thước phôi
34	Kìm mỏ ống	Chiếc	1	Dùng để thực hành kẹp phôi dạng tròn	Kích thước mỏ kìm phù hợp với kích thước phôi
35	Kìm rên mỏ chữ T	Chiếc	1	Dùng để thực hành kẹp phôi dạng thanh, có tiết diện đa giác	Kích thước mỏ kìm phù hợp với kích thước phôi

36	Thước cặp 1/20	Chiếc	1	Dùng để kiểm tra kích thước khuôn, phôi	Loại thông dụng trên thị trường
37	Khay	Chiếc	1	Dùng để thực hành đựng sản phẩm, phôi liệu	Kích thước phù hợp với kích thước phôi
38	Giá cọc đỡ	Bộ	1	Dùng để đỡ khi nung chi tiết mỏng và tôi	Thép chịu nhiệt, Kích thước phù hợp với kích thước phôi
39	Giỏ tôi	Chiếc	1	Dùng để đựng phôi kích thước nhỏ trong quá trình tôi	Kích thước phù hợp
40	Khay mắt sàng	Chiếc	1	Dùng để đựng phôi kích thước nhỏ trong quá trình nhuộm đen	Thép chịu nhiệt, kích thước phù hợp với kích thước phôi
41	Bảng màu	Chiếc	1	Dùng để so sánh tiêu chuẩn màu chi tiết nhuộm đen	Theo tiêu chuẩn VN
42	Khay nhiệt luyện	Chiếc	1	Dùng để đựng chi tiết nhỏ và vừa trong quá trình tôi, ram, nhuộm màu	Kích thước phù hợp
43	Thùng đựng phôi	Chiếc	1	Dùng để đựng sản phẩm, phôi liệu	Vật liệu chịu nhiệt. Kích thước phù hợp với kích thước chi tiết
44	Thùng đựng nước	Chiếc	1	Dùng để đựng dung dịch làm nguội dụng cụ	Kích thước phù hợp
45	Bảng mẫu 1 sạch	Chiếc	1	Dùng để so sánh chất lượng làm sạch sản phẩm dập khối	Theo tiêu chuẩn VN

3.12. Xưởng Dập tấm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	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 phòng: ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy cắt tôn phẳng lưỡi	Chiếc	1	Dùng để mô tả cấu tạo, nguyên lý làm việc và thực hành điều khiển, tạo lực để cắt tôn phẳng	Chiều dài cắt ≥ 2500 mm; Chiều dày cắt ≤ 5 mm
4	Máy uốn (xân)	Chiếc	1	Dùng để mô tả cấu tạo, nguyên lý làm việc và thực hành điều khiển, tạo lực để dập tấm	Lực dập ≥ 40 tấn
5	Máy ép trực khuỷu dập tấm	Chiếc	1	Dùng để mô tả cấu tạo, nguyên lý làm việc và thực hành điều khiển, tạo lực để dập tấm	Lực dập ≥ 40 tấn
6	Máy ép thủy lực	Chiếc	1	Dùng để mô tả cấu tạo, nguyên lý làm việc và thực hành điều khiển, tạo lực để dập tấm	Lực ép ≥ 50 tấn
7	Máy nén khí	Chiếc	1	Dùng để làm sạch khuôn khi gá lắp	Lưu lượng khí 105 lít/phút; áp suất (6 ÷ 8) bar

8	Bể hóa chất	Chiếc	4	Dùng để làm sạch sản phẩm dập tấm	Thể tích $\geq 1\text{m}^3$
9	Xe nâng tay cao	Chiếc	1	Dùng nâng chuyển khuôn gá	Tải trọng nâng $\geq 1000\text{ kg}$
10	Các sản phẩm lõi khi dập khối	Bộ	5	Dùng để mô tả các dạng sai hỏng xảy ra khi dập tấm	Thể hiện rõ hình dáng, vị trí các lỗi thường gặp khi dập
11	Xe đẩy	Chiếc	1	Dùng vận chuyển dụng cụ, phôi liệu	Loại 4 bánh, tải trọng $\geq 500\text{kg}$
12	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để đựng mô hình, dụng cụ, học liệu	Kích thước phù hợp
13	Búa nguội	Chiếc	1	Dùng để điều chỉnh vị trí khuôn khi gá lắp	Trọng lượng $\geq 0,3\text{ kg}$
14	Búa cao su	Chiếc	1	Dùng để điều chỉnh vị trí khuôn khi gá lắp	Đường kính đầu búa $\geq 25\text{ mm}$
15	Khuôn dập cắt	Bộ	1	Dùng để thực hành gá lắp, bôi trơn và dập cắt	Hình dạng, kích thước phù hợp với chi tiết
16	Khuôn dập uốn	Bộ	1	Dùng để thực hành gá lắp, bôi trơn và dập uốn	Hình dạng, kích thước phù hợp với chi tiết
17	Khuôn dập vuốt	Bộ	1	Dùng để thực hành gá lắp, bôi trơn và dập vuốt	Hình dạng, kích thước phù hợp với chi tiết
18	Khuôn dập tạo hình	Bộ	1	Dùng để thực hành gá lắp, bôi trơn và dập tạo hình	Hình dạng, kích thước phù hợp với chi tiết
19	Khuôn dập ép	Bộ	1	Dùng để thực hành gá lắp, bôi trơn và dập ép	Hình dạng, kích thước phù hợp với chi tiết
20	Bộ dụng cụ kẹp chặt	Bộ	1	Dùng để kẹp chặt khuôn dập	Phù hợp với công việc

21	Hệ thống kết nối làm mát khuôn	Bộ	1	Dùng để kết nối với mỏ phun hỗn hợp dầu, khí nén khi làm mát	Loại thông dụng trên thị trường phù hợp với mỏ phun
22	Mỏ phun hỗn hợp dầu, khí nén	Bộ	1	Dùng để thực hành bôi trơn và làm sạch khuôn dập tấm	Loại thông dụng trên thị trường
23	Kìm rên mỏ dẹt	Chiếc	1	Dùng để kẹp phôi dạng thanh, tấm	Kích thước mỏ kìm phù hợp với kích thước phôi
24	Thước lá	Chiếc	1	Dùng để thực hành lấy dấu, đo và kiểm tra kích thước	Chiều dài ≥ 300 mm
25	Mũi vạch	Chiếc	1	Dùng để thực hành vạch dấu kích thước	Loại thông dụng trên thị trường
26	Dưỡng kiểm định hình	Chiếc	1	Dùng để thực hành kiểm tra đường bao chi tiết	Phù hợp với đường bao chi tiết
27	Thước cặp	Chiếc	1	Dùng để kiểm tra kích thước khuôn, phôi	Phạm vi đo ≥ 300 mm Độ chính xác 0,1mm
28	Khay	Chiếc	1	Dùng để thực hành đựng sản phẩm, phôi liệu	Kích thước phù hợp với kích thước phôi
29	Thùng đựng phôi	Chiếc	1	Dùng để đựng sản phẩm, phôi liệu	Vật liệu chịu nhiệt. Kích thước phù hợp với kích thước chi tiết
30	Bảng mẫu làm sạch	Chiếc	1	Dùng để so sánh chất lượng làm sạch sản phẩm dập tấm	Theo tiêu chuẩn VN