

Phụ lục 4b
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGHỀ
LUYỆN THÉP

*(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: Luyện thép

Mã nghề: 6520302

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

MỤC LỤC

	Trang
A. Phần thuyết minh	3
B. Nội dung của danh mục	4
1. Danh sách các phòng chức năng	4
2. Mô tả các phòng chức năng	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	12
3.3 Phòng Ngoại ngữ	13
3.4 Phòng thực hành Điện cơ bản	14
3.5 Phòng thí nghiệm Vật liệu	18
3.6 Phòng thí nghiệm Phân tích hóa học	21
3.7 Xưởng Chuẩn bị nguyên liệu luyện thép	26
3.8 Xưởng Luyện thép lò điện hồ quang	28
3.9 Xưởng Luyện thép lò điện cảm ứng	34
3.10 Xưởng Luyện thép lò thổi ôxy	39
3.11 Xưởng Đúc phôi thép	43

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Luyện thép 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 Luyện thép 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 Luyện thép trình độ cao đẳng.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Luyện thép 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 sư phạm của thiết bị: mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.
 - Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị: mô tả các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của nghề Luyện thép 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 Luyện thép trình độ cao đẳng, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo nghề Luyện thép 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 Ngoại ngữ
- (4) Phòng thực hành Điện cơ bản
- (5) Phòng thí nghiệm Vật liệu
- (6) Phòng thí nghiệm Phân tích hóa học
- (7) Xưởng Chuẩn bị nguyên liệu luyện thép
- (8) Xưởng Luyện thép lò điện hồ quang
- (9) Xưởng Luyện thép lò điện cảm ứng
- (10) Xưởng Luyện thép lò thổi ôxy
- (11) Xưởng Đúc phôi thép

2. Mô tả các phòng chức năng

- (1) Phòng kỹ thuật cơ sở

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

- (2) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng 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 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 10 sinh viên.

(4) Phòng thực hành Điện cơ bản

Phòng điện cơ bản là phòng sử dụng để đào tạo thực hành môn kỹ thuật điện cho 1 lớp tối đa 10 sinh viên chuyên ngành luyện thép hoặc các chuyên ngành khác có học môn học trên. Sau khi học xong học sinh có khả năng đo được các đại lượng điện trên mạch điện thực tế, lắp được các mạch điện điều khiển động cơ đơn giản. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

(5) Phòng thí nghiệm Vật liệu

Phòng thí nghiệm Vật liệu là phòng được trang bị các thiết bị và dụng cụ đo kiểm để phục vụ quá trình thí nghiệm Cơ – lý tính của vật liệu cơ khí 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 sinh viên.

(6) Phòng thí nghiệm Phân tích hóa học

Phòng thí nghiệm Phân tích hóa học là phòng được trang bị các thiết bị, máy móc, dụng cụ và một số các học liệu để hệ thống lại các kiến thức hoá học, trang bị các kiến thức về hoá học căn bản tạo tiền đề tiếp thu kiến thức chuyên môn. Sử dụng để trang bị cho học sinh các kiến thức, kỹ năng cơ bản để thực hiện phân tích thành phần hóa học của mẫu kim loại và kỹ năng kiểm tra xác định hàm lượng các nguyên tố trong thép phục vụ cho quá trình chuẩn bị nguyên liệu và quá trình luyện thép. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

(7) Xưởng chuẩn bị nguyên liệu luyện thép

Xưởng chuẩn bị nguyên liệu luyện thép dùng để nhận biết được các nguyên liệu dùng trong quá trình luyện thép, các vật liệu có khả năng gây cháy nổ, phân loại, gia công và làm sạch liệu đảm bảo đúng tiêu chuẩn nguyên liệu dùng trong luyện thép, chuẩn bị đầy đủ chất trợ dung tạo xỉ và hợp kim hoá cần dùng cho mẻ luyện và có khả năng tính toán và sắp xếp giỏ liệu tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình nấu luyện. Các thiết bị đào tạo được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

(8) Xưởng Luyện thép lò điện hồ quang

Xưởng Luyện thép lò điện hồ quang là xưởng được trang bị các thiết bị: lò điện hồ quang siêu công suất, lò tinh luyện LF và các thiết bị phụ trợ để phục vụ cho quá trình giảng dạy các môn học - mô đun như: chuẩn bị lò, thùng chứa thép;

luyện thép các bon, hợp kim trong lò điện hồ quang; vận hành lò điện hồ quang (lò EAF, lò LF) và các thiết bị phụ trợ; thực hành, thực tập sản xuất. Các thiết bị đào tạo được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

(9) Xưởng Luyện thép lò điện cảm ứng

Xưởng Luyện thép lò điện cảm ứng là xưởng được trang bị lò điện cảm ứng và các thiết bị phụ trợ để phục vụ cho quá trình giảng dạy các môn học - mô đun như: chuẩn bị lò, thùng chứa thép; luyện thép các bon, hợp kim trong lò điện cảm ứng; vận hành lò điện cảm ứng và các thiết bị phụ trợ; thực hành, thực tập sản xuất. Các thiết bị đào tạo được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

(10) Xưởng Luyện thép lò thổi ô xy

Xưởng Luyện thép lò thổi ô xy là xưởng được trang bị lò thổi ôxy và các thiết bị phụ trợ để phục vụ cho quá trình giảng dạy các môn học - mô đun như: chuẩn bị lò, thùng chứa thép; công nghệ luyện thép lò thổi ôxy, vận hành hệ thống lò thổi ôxy; thực hành, thực tập sản xuất. Các thiết bị đào tạo được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 sinh viên.

(11) Xưởng Đúc phôi thép

Xưởng Đúc phôi thép là xưởng được trang bị hệ thống mô hình máy đúc liên tục và hệ thống thiết bị đúc và các thiết bị phụ trợ phục vụ cho quá trình đúc. Với mục tiêu trang bị các kỹ năng kiểm tra, chuẩn bị nguyên vật liệu, thiết bị phục vụ cho quá trình đúc kim loại; kiểm tra, vận hành các hệ thống thiết bị đúc kim loại; trang bị kỹ năng phán đoán và xử lý các sự cố. Trang bị các kiến thức về đặc điểm kết tinh của thép lỏng và các biện pháp khống chế trong quá trình đúc; đảm bảo chất lượng sản phẩm; nắm được yêu cầu công nghệ và các yêu cầu về an toàn vệ sinh môi trường trong xưởng đúc. Các thiết bị đào tạo được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 10 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	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu	Bộ	1	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens. - Kích thước phòng: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$
3	Máy in	Chiếc	1	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng in được tối đa khổ A3
4	Tủ dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để đựng mô hình, dụng cụ, học liệu	Kích thước phù hợp
5	Bảo hộ lao động	Bộ	1	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn cách sử dụng bảo hộ lao động khi thực hành tại xưởng	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	Mỗi bộ gồm:				
	Mũ bảo hộ	Chiếc	1		
	Quần áo bảo hộ	Bộ	1		
	Giày bảo hộ	Đôi	1		
	Kính bảo hộ	Chiếc	1		
6	Mô hình hệ thống an toàn điện.	Bộ	1	Dùng để giảng dạy, hướng dẫn sử dụng về an toàn điện.	Theo tiêu chuẩn và được lắp đặt trên giá
	Mỗi bộ gồm:				
	Bảo vệ điện áp.	Chiếc	2		
	Bảo vệ dòng điện.	Chiếc	2		
	Bảo vệ lệch pha.	Chiếc	2		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
7	Mẫu một số loại vật liệu cơ bản	Bộ	1	Dùng để làm mẫu khi nhận biết một số vật liệu cơ bản	- Các mẫu có kích thước: đường kính 20 mm, dài 200 mm - Các loại vật liệu: Gang, thép, Kim loại màu, hợp kim màu
8	Mô hình các khối hình học cơ bản	Bộ	1		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			Sử dụng để minh họa cho các bài giảng về hình chiếu, phép chiếu,..	Các mặt cắt được sơn màu phân biệt
	<i>Khối trụ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Khối hộp</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Khối nón</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Khối nón cụt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Khối cầu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Khối lăng trụ tam giác</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
9	Mô hình cắt bỏ chi tiết 3D	Bộ	1	Sử dụng để minh họa các bài giảng hình cắt, mặt cắt,...	Các mặt cắt được sơn màu phân biệt
10	Mô hình cấu trúc tinh thể kim loại	Bộ	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo tinh thể thông dụng của kim loại	Mô tả được 3 loại cấu trúc tinh thể kim loại thông dụng (Lập phương diện tâm, lập phương thể tâm, lục giác xếp chặt,...
11	Bộ mẫu nhiên liệu tiêu chuẩn	Bộ	1	Sử dụng để nhận biết các loại nhiên liệu	Thể hiện rõ kích cỡ và chủng loại các loại nhiên liệu dùng trong luyện kim.
12	Bộ mẫu chất tạo xỉ, chất trợ dung	Bộ	1	Sử dụng để nhận biết các chất tạo xỉ, chất trợ dung	Thể hiện rõ kích cỡ và chủng loại các loại chất tạo xỉ và chất trợ dung dùng trong luyện kim.

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
13	Bộ mẫu chất ôxy hoá	Bộ	1	Sử dụng để nhận biết các chất ôxy hoá trong luyện kim	Thể hiện rõ kích cỡ và chủng loại các loại chất ôxy hoá.
14	Bộ mẫu các loại vật liệu chịu lửa	Bộ	1	Dùng làm trực quan để nhận biết các loại VLCL dùng trong Luyện kim	Thể hiện các kích cỡ và chủng loại các loại vật liệu chịu lửa
15	Mô hình kết cấu lò cao luyện gang	Chiếc	1	Sử dụng để giới thiệu quá trình biến đổi hoá lý của từng phần trong lò cao luyện gang.	- Mô hình tĩnh, mô tả được đầy đủ các bộ phận gắn trên lò. - Dung tích lò $\geq 0,5m^3$
16	Mô hình mối ghép ren - then - then hoa	Bộ	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo của mối ghép ren - then - then hoa	Các mặt được sơn màu phân biệt
	<i>Mỗi bộ bao gồm :</i>				
	<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>		
17	Mô hình các cơ cấu truyền chuyển động quay	Bộ	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các cơ cấu truyền chuyển động quay	Thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Bộ truyền đai</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Bộ truyền xích</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Bộ truyền bánh răng</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
18	Mô hình các cơ cấu biến đổi chuyển động	Bộ	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các cơ cấu truyền chuyển động quay	Thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Cơ cấu tay quay -con trượt</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Cơ cấu thanh răng - bánh răng</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Cơ cấu cam</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
19	Mô hình các trục, ổ trục và khớp nối	Bộ	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo của các trục, ổ trục và khớp nối	Thấy rõ được các chi tiết bên trong, các mặt cắt được sơn màu phân biệt
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Trục</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Ổ trượt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Ổ lăn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Khớp nối</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
20	Bảng vẽ	Bộ	10	Dùng để vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng trên thị trường
21	Bộ dụng cụ cứu thương	Bộ	1	Dùng để hướng dẫn thực hành sơ cứu nạn nhân khi bị nạn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Nẹp cứu thương</i>	<i>Bộ</i>	<i>5</i>		
	<i>Panh, kéo</i>	<i>Chiếc</i>	<i>2</i>		
	<i>Cáng cứu thương</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
22	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	2	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn sử dụng dụng cụ phòng cháy, chữa cháy khi có hỏa hoạn xảy ra	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị phòng cháy chữa cháy
	<i>Mỗi bộ gồm:</i>				
	<i>Bình xịt bột</i>	<i>Bình</i>	<i>1</i>		
	<i>Bình khí CO₂</i>	<i>Bình</i>	<i>1</i>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Bảng tiêu lệnh chữa cháy.</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>	Dùng để cảnh báo, hướng dẫn các bước dập tắt đám cháy khi có hỏa hoạn xảy ra	
23	Dụng cụ vẽ	Bộ	10	Sử dụng học thực hành vẽ	Loại thông dụng trên thị trường
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Thước thẳng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Thước cong</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Com pa</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Eke</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
24	Câu liêm	Chiếc	1	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Thông dụng trên thị trường
25	Chổi dập lửa	Chiếc	1		
26	Chăn dập lửa	Chiếc	1		
27	Xô sắt	Chiếc	1		
28	Chậu	Chiếc	1		
29	Xẻng	Chiếc	1		

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; thực hành kỹ năng sử dụng máy tính và phần mềm ứng dụng	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 11 máy tính
4	Bộ phần mềm phòng 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	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
7	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
8	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	Loại thông dụng in được tối đa khổ A3

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.
10	Loa	Bộ	01	Dùng để phát âm thanh, bài học	

3.4. Phòng thực hành Điện cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng minh họa các 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 phòng chiếu $\geq 1800\text{mm} \times 1800 \text{mm}$
3	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và vận hành máy biến áp 1 pha	Công suất ≤ 2 kVA
4	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và cách vận hành máy biến áp 3 pha	Công suất: (1÷2) kVA
5	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và cách vận hành động cơ điện không đồng bộ 1 pha	Công suất ≤ 1 kW
6	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và cách vận	Công suất ≤ 1 kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				hành động cơ điện 3 pha	
7	Động cơ điện 1 chiều	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và cách vận hành động cơ điện 1 chiều	Công suất: (1 ÷ 3) kW
8	Nguồn cung cấp điện một chiều	Bộ	1	Dùng để cung cấp nguồn một chiều trong quá trình thực hành đo thông số mạch điện.	Dùng biến áp $U_v = (90 \div 250)V$; $U_{ra} = (0 \div 110)V$
9	Mô đun tải một chiều	Bộ	2	Sử dụng để làm tải cho mạch điện trong quá trình thực hành lắp và đo thông số mạch điện 1 chiều.	$U_{dm} = (6 \div 24) VDC$. $R \geq 100\Omega$
10	Mạch điện cơ bản	Bộ	2	Dùng để quan sát sơ đồ nguyên lý của mạch điện	Thể hiện được nguyên tắc đấu nối và nguyên lý hoạt động
11	Khí cụ điện	Bộ	2		
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>			Dùng để giới thiệu về cấu tạo, cách vận hành các khí cụ điện	- Loại 1 pha hoặc 3 pha - Dòng định mức $\leq 30A$
	<i>Áp tô mát</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Cầu dao</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Cầu chì</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Cảm biến</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	<i>Nút ấn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Công tắc xoay</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
12	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	1	Dùng để giới thiệu cách đo, kiểm tra điện áp, cường độ dòng điện	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Am pe kìm</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Đồng hồ vạn năng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
13	Bộ dụng cụ sửa chữa điện cầm tay	Bộ	5	Dùng để thực hành tháo lắp trong quá trình sửa chữa bảo dưỡng	Đầy đủ chủng loại, đảm bảo an toàn về điện
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Kìm cắt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm bẻ</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Găng tay cách điện</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm bấm đầu cốt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Kìm tuốt dây</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Mỏ hàn thiếc</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Tuốc nơ vít 4 chấu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Tuốc nơ vít dẹt</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
14	Bộ dụng cụ sửa chữa cơ khí cầm tay	Bộ	5	Dùng để thực hành tháo lắp trong quá trình	Đầy đủ đúng chủng loại, đảm bảo cứng vững

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Mỗi bộ bao gồm:			sửa chữa bảo dưỡng	
	Bộ clê (6÷36)	Bộ	1		
	Bộ clê lục giác (3÷16)	Bộ	1		
	Tuốc nơ vít đóng 4 chấu	Chiếc	1		
	Tuốc nơ vít đóng dẹt	Chiếc	1		
	Kìm bẻ	Chiếc	1		
	Kìm tháo phanh trong	Chiếc	1		
	Kìm tháo phanh ngoài	Chiếc	1		
15	Tủ hồ sơ và dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để sắp xếp, lưu trữ hồ sơ, dụng cụ	Có nhiều ngăn
16	Bảng an toàn điện	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu an toàn điện	Kích thước 1200 mm x 800mm

3.5. Phòng thí nghiệm Vật liệu

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy thử độ cứng	Chiếc	1	Dùng để độ cứng của vật liệu	Tải trọng ép 0,5 - 1,5 kN
2	Máy thử kéo, nén vạn năng	Chiếc	1	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành kéo nén	Lực kéo, nén ≥ 30 kN
3	Lò nhiệt luyện điện trở	Chiếc	1	Dùng để nhiệt luyện cho một số loại thép thông dụng	- Công suất ≤ 7 kW - Dung tích $\leq 0,5$ m ³
4	Đồ gá thử kéo nén vạn năng	Bộ	1	Dùng để gá đặt mẫu lên máy thử kéo nén vạn năng	Loại thông dụng trên thị trường, phù hợp với thông số máy
5	Kính hiển vi quang học	Chiếc	1	Dùng để giới thiệu và quan sát tổ chức tế vi của kim loại	Độ phóng đại ≥ 150 lần
6	Máy cắt đĩa	Chiếc	1	Dùng để cắt mẫu	- Có khớp để điều chỉnh theo chiều dài lưỡi cưa - Chiều dài thân: 300 mm \div 350 mm
7	Máy mài 2 đá	Chiếc	1	Dùng để mài mẫu	Công suất $\geq 0,35$ kW
8	Máy vi tính	Bộ	2	Sử dụng để trình chiếu bài giảng, kết nối với máy kéo – nén vạn năng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
					≥ 1800mm x1800 mm
10	Máy in	Chiếc	1	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng in được tối đa khổ A3
11	Kìm rèn mỏ dẹt	Chiếc	2	Dùng để kẹp phôi dạng thanh, tấm trong quá trình nhiệt luyện	Kích thước mỏ kìm phù hợp với chiều dày và bản rộng phôi
12	Kìm rèn mỏ chữ T	Chiếc	2	Dùng để kẹp phôi có tiết diện đa giác trong quá trình nhiệt luyện	Kích thước mỏ kìm phù hợp với tiết diện của phôi
13	Kìm dẹt mỏ cong	Chiếc	2	Dùng để kẹp phôi có tiết diện nhỏ trong quá trình nhiệt luyện	Kích thước mỏ kìm phù hợp với tiết diện của phôi
14	Kìm rèn mỏ ống	Chiếc	2	Dùng để kẹp phôi tiết diện tròn, trụ trong quá trình nhiệt luyện	Kích thước mỏ kìm phù hợp với tiết diện phôi
15	Giỏ tôi	Chiếc	2	Dùng để đựng phôi trong quá trình nhiệt luyện	- Thép chịu nhiệt. - Kích thước đường kính tối thiểu 150mm chiều cao 400 mm bao quanh bằng lưới thép chịu nhiệt
16	Giỏ ram	Chiếc	2	Dùng để đựng phôi trong quá trình nhiệt luyện	- Thép chịu nhiệt. - Kích thước đường kính tối thiểu 150mm chiều cao 400

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
					mm bao quanh bằng lưới thép chịu nhiệt
17	Khay	Chiếc	2	Dùng để đựng sản phẩm, phôi liệu	Kích thước \geq 400x600x200
18	Thùng đựng dung dịch	Chiếc	2	Dùng để chứa các loại dung dịch làm nguội	Kích thước \geq 200x400x600

3.6. Phòng thí nghiệm Phân tích hóa học

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1.	Cân đĩa	Chiếc	2	Dùng để xác định khối lượng vật mẫu	Loại thông dụng trên thị trường
2.	Cân phân tích	Chiếc	2	Dùng để trang bị kỹ năng sử dụng cân phân tích để xác định khối lượng vật mẫu	Trọng lượng cân tối đa 210 gram
3.	Giá chuẩn độ	Chiếc	2		Phù hợp thiết bị thí nghiệm
4.	Bếp điện	Chiếc	2	Dùng để trang bị kỹ năng sử dụng bếp điện trong quá trình phân tích mẫu	Loại thông dụng
5.	Đèn cồn	Chiếc	5	Dùng để trang bị kỹ năng sử dụng đèn cồn trong quá trình phân tích mẫu	Loại thông dụng
6.	Nhiệt kế	Chiếc	5	Dùng để trang bị kỹ năng sử dụng nhiệt kế trong quá trình phân tích mẫu	Khoảng đo từ: (-40 đến 250) °C Độ chính xác ±0,5 °C
7.	Bình hút ẩm	Chiếc	2	Dùng để trang bị kỹ năng sử dụng bình hút ẩm trong quá	Loại thông dụng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				trình phân tích mẫu	
8.	Lò nung mẫu	Bộ	2	Dùng để trang bị kỹ năng sử dụng, vận hành và an toàn khi làm việc với lò nung	Nhiệt độ nung tối đa 1600°C Dung tích buồng nung: ≥ 0.5 (lít)
9.	Máy cất nước	Chiếc	1	Sử dụng để điều chế nước cất	Công suất cất nước ≥ 2 lít/ giờ
10.	Máy đo độ pH	Chiếc	2	Dùng để trang bị kiến thức, kỹ năng sử dụng máy đo độ pH.	Thang đo pH: 0,00 ÷ 14,00pH.
11.	Máy phân tích xác định Cacbon, Lưu Huỳnh	Bộ	1	Dùng để trang bị kiến thức, kỹ năng, các bước tiến hành sử dụng máy phân tích C, S	Dải đo C : từ 0,01% ÷ 6%; dải đo S từ: 0,01% ÷ 3,5%
12.	Máy so màu	Chiếc	1	Dùng để trang bị kiến thức, kỹ năng, các bước tiến hành sử dụng máy so màu	Dải bước sóng: 180 ÷ 1020nm
13.	Máy phân tích quang phổ	Bộ	1	Dùng để trang bị kiến thức, kỹ năng, các bước tiến	Phân tích được tối thiểu 5 nguyên tố cơ bản trong Thép

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				hành sử dụng máy phân tích quang phổ	
14.	Máy phân tích huỳnh quang phát xạ	Bộ	1	Dùng để phân tích thành phần xỉ phân xỉ	Phân tích được thành phần xỉ luyện thép
15.	Tủ hút	Chiếc	2	Sử dụng để hút khí độc	Lưu lượng hút khí ≥ 10 lít/giờ
16.	Tủ sấy	Bộ	2	Sử dụng để sấy mẫu	Nhiệt độ sấy từ 50° , 250°C
17.	Tủ đựng dụng cụ thí nghiệm	Chiếc	2	Sử dụng để bảo quản các dụng cụ thí nghiệm	Kích thước phù hợp với cơ sở đào tạo
18.	Tủ đựng hoá chất	Chiếc	2	Sử dụng để bảo quản các loại hóa chất	Kích thước phù hợp với phòng hoá nghiệm của cơ sở đào tạo
19.	Tủ bảo lưu mẫu	Chiếc	1	Sử dụng để lưu mẫu phân tích	Kích thước phù hợp với phòng hoá nghiệm của cơ sở đào tạo
20.	Hệ thống cấp khí ôxy	Bộ	1	Cung cấp khí Oxy phục vụ cho quá trình thí nghiệm	Dung tích ≥ 40 lít Áp suất từ $1 \div 4$ at
21.	Máy mài hai đá	Chiếc	1	Dùng để chuẩn bị mẫu phân tích đảm bảo yêu cầu.	Công suất $\geq 350\text{W}$
22.	Máy cắt mẫu (Máy cắt sắt)	Chiếc	1	Dùng để chuẩn bị mẫu	Công suất động cơ: ≥ 2000 W;

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				phân tích đảm bảo yêu cầu.	đường kính đá cắt ≥ 350 mm
23.	Máy khoan	Chiếc	1	Dùng để chuẩn bị mẫu phân tích đảm bảo yêu cầu.	Công suất ≥ 500 W
24.	Máy nghiền mẫu	Bộ	1	Sử dụng để chuẩn bị mẫu phân tích đảm bảo yêu cầu.	Kích thước liệu sau khi nghiền: $0,5\text{mm} \div 5$ mm.
25.	Máy vi tính	Bộ	2	Sử dụng để vận hành máy phân tích quang phổ và hướng dẫn thực hiện thí nghiệm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
26.	Máy Chiếu	Chiếc	1	Trình chiếu bài giảng, mô phỏng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens. - Kích thước phòng: $\geq 1800\text{mm} \times 1800\text{mm}$
27.	Máy in	Chiếc	1	Dùng để in	Loại thông dụng in được tối đa khổ A3
28.	Cốc thủy tinh	Chiếc	20	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Thể tích : ≥ 250 ml Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt, chịu hoá chất
29.	Đũa thủy tinh	Chiếc	20	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt, chịu hoá chất

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
30.	Bình định mức	Bình	5	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Thể tích : ≥ 250 ml Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt, chịu hoá chất
31.	Burét	Chiếc	10	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Thể tích ≥ 25 ml Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt, chịu hoá chất
32.	Pipet	Chiếc	10	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Thể tích ≥ 5 ml
33.	Cốc đong	Chiếc	10	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Thể tích ≥ 10 ml
34.	Lọ đựng hóa chất	Chiếc	20	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Thể tích ≥ 25 ml
35.	Phễu thủy tinh	Chiếc	5	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt, chịu hoá chất

3.7. Xưởng chuẩn bị nguyên liệu luyện thép

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Cầu trục	Chiếc	1	Sử dụng để cầu di chuyển các loại nguyên vật liệu trong quá trình chuẩn bị, gia công làm sạch	Tải trọng \geq 3000 Kg
2	Máy ép liệu	Chiếc	1	Sử dụng để ép, đóng bánh liệu có kích thước nhỏ, nhẹ	Kích thước cục liệu sau khi ép \geq (200 x 200 x 300)mm
3	Máy cắt liệu kiểu cơ khí	Chiếc	1	Sử dụng để cắt liệu có kích thước lớn	Công suất \geq 5 kW
4	Mâm từ	Chiếc	1	Sử dụng để chuẩn bị và sắp xếp liệu vào giỏ bằng mâm từ	Đường kính mâm từ \geq 600mm
5	Đầu nhóp liệu	Chiếc	1	Sử dụng để xếp liệu vào giỏ bằng cầu nhóp	Thể tích khối liệu nhóp: \geq 0,2 m ³
6	Gầu ngoạm	Chiếc	1	Sử dụng để chuẩn bị nguyên vật liệu phụ trợ	Thể tích gầu ngoạm: \geq 0,5 m ³
7	Thiết bị hàn cắt khí	Chiếc	1	Sử dụng để cắt liệu có kích thước lớn	Loại thông dụng trên thị trường
8	Thiết bị cân liệu	Chiếc	1	Sử dụng để cân nguyên vật liệu	Trọng lượng cân tối đa 5000 Kg
9	Xe vận chuyển liệu	Chiếc	1	Sử dụng để vận chuyển liệu nguyên vật liệu	Tải trọng : \geq 500 Kg
10	Thùng chứa gang lỏng	Chiếc	1	Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo	Dung lượng: \geq 50 Kg

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				thùng chứa gang lỏng	
11	Giỏ liệu	Chiếc	1	Sử dụng để sắp xếp liệu	- Đường kính tối đa của giỏ liệu: $D \geq 1000\text{mm}$ - Chiều cao tối đa giỏ liệu: $H \geq 1500\text{mm}$
12	Ben chứa liệu	Chiếc	2	Sử dụng để hướng dẫn thao tác sắp xếp các loại chất tạo xỉ, chất trợ dung.	Kích thước $\geq 800 \times 500 \times 500$ mm
13	Xẻng	Chiếc	5	Sử dụng để hướng dẫn thao tác nạp nguyên vật liệu vào lò	Loại thông dụng
14	Búa tạ	Chiếc	2	Sử dụng để hướng dẫn thao tác xử lý nguyên vật liệu	Trọng lượng tối thiểu 3 kg
15	Kìm cộng lực	Chiếc	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng (giới thiệu thao tác) cắt liệu	Độ mở tối đa: $\geq 900\text{mm}$
16	Quả nén liệu	Chiếc	1	Sử dụng để hướng dẫn thao tác nén liệu	Trọng lượng ≥ 500 Kg

3.8. Xưởng Luyện thép lò điện hồ quang

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1.	Cầu trục	Chiếc	1	Sử dụng để vận chuyển các loại nguyên vật liệu	Tải trọng ≥ 3000 kg
2.	Vỏ lò điện hồ quang	Chiếc	1	Sử dụng để luyện kỹ năng xây nội hình lò	Dung lượng mẻ nấu ≥ 500 kg / mẻ
3.	Vỏ thùng chứa thép	Chiếc	2	Sử dụng để luyện kỹ năng xây, đảm thùng chứa	Kích thước phù hợp với dung lượng mẻ nấu
4.	Máy trộn bê tông	Chiếc	1	Xử dụng để trộn vật liệu đầm đáy lò, thùng chứa thép	Dung lượng thùng chứa $\geq 0,35$ m ³
5.	Máy đục bê tông	Chiếc	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đục vật liệu dính bám đáy, tường lò	Công suất $\geq 0,65$ kW
6.	Xe vận chuyển liệu	Chiếc	1	Sử dụng để vận chuyển các loại vật liệu từ các kho chứa tới vị trí thao tác	Tải trọng ≥ 500 Kg
7.	Máy cắt gạch	Chiếc	1	Sử dụng để rèn luyện cắt gạch cho phù hợp với vị trí thể xây	Công suất ≥ 1 kW
8.	Máy đầm rung	Chiếc	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đầm chặt thể đầm nội hình lò	Công suất ≥ 2 kW
9.	Vành nắp lò điện hồ quang	Chiếc	1	Sử dụng để xây bao nắp lò	Phù hợp với đường kính miệng lò

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
10.	Hệ thống lò điện hồ quang	Bộ	1	Sử dụng để luyện kỹ năng vận hành và luyện thép	Dung lượng mẻ nấu ≥ 500 kg / mẻ
11.	Hệ thống lò tinh luyện LF	Bộ	1		
12.	Hệ thống hút bụi	Bộ	1	Sử dụng để hút bụi và hướng dẫn thao tác vận hành	Đồng bộ với công suất lò
13.	Hệ thống súng phun oxy	Bộ	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng vận hành phun oxy	Áp suất tối thiểu ≥ 4 at (đồng bộ với công suất lò)
14.	Hệ thống phun than	Bộ	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng vận hành phun than	
15.	Hệ thống cấp vật liệu rời	Bộ	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng vận hành cấp chất trợ dung, tạo xỉ	Đồng bộ với công suất lò
16.	Hệ thống nôi than điện cực	Bộ	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng thao tác nôi than điện cực	Phù hợp với đường kính điện cực
17.	Thiết bị đo kiểm tra nhiệt độ	Bộ	1	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo nhiệt	- Dải đo từ 540 ÷ 1750 °C - Độ sai lệch $\pm 1^{\circ}\text{C}$
18.	Rọ liệu	Chiếc	3	Sử dụng để thực hành nạp liệu	- Đường kính rọ liệu ≥ 1000 mm - Chiều cao ≥ 1500 mm
19.	Thùng chứa gang lỏng	Chiếc	2	Sử dụng để chứa gang lỏng đổ vào lò	Dung tích chứa $\geq 0,05$ m ³
20.	Thùng xỉ	Chiếc	2	Sử dụng để chứa xỉ trong quá trình nấu luyện	Dung tích chứa $\geq 0,5$ m ³

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
21.	Xe thép	Chiếc	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng vận hành xe chở thùng thép	Tải trọng ≥ 1500 kg
22.	Xe xi	Chiếc	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng vận hành xe chở thùng xi	Tải trọng ≥ 1000 kg
23.	Mô hình lò điện hồ quang	Bộ	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và hướng dẫn kỹ năng điều khiển, vận hành hệ thống lò điện hồ quang	- Dung lượng mẻ nấu (giả định) tối thiểu 500 kg/mẻ - Điều khiển bằng tay và tự động bằng máy tính. - Các hệ thống phụ trợ đồng bộ với thiết bị lò
24.	Xèng	Chiếc	5	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng hất vật liệu vào lò	Thông dụng trên thị trường
25.	Xà beng	Chiếc	2	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đào cửa và bẫy những vật liệu dính bám	Đường kính ≥ 25 mm, chiều dài ≥ 1500 mm
26.	Đục tay	Chiếc	3	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng xử lý những vật liệu dính bám trên thể xây	Loại thông dụng trên thị trường
27.	Đầm tay	Chiếc	3	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng nèn chặt thể đầm	Trọng lượng ≥ 5 kg

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
28.	Que xiên	Chiếc	2	Sử dụng để thực hành kiểm tra lớp đầm nội hình lò	- Chiều dài que xiên ≥ 300 mm - Đường kính que xiên ≥ 4 mm
29.	Bay	Chiếc	5	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng xây lò, nắp lò và thùng chứa thép	Loại thông dụng trên thị trường
30.	Dao xây	Chiếc	5		Trọng lượng $\geq 0,8$ kg
31.	Búa tay	Chiếc	5		
32.	Xô sắt	Chiếc	5	Sử dụng để chứa đựng, vận chuyển các loại vật liệu ở dạng bột, dung dịch ...	Loại thông dụng trên thị trường
33.	Ben chứa nguyên vật liệu	Chiếc	5	- Sử dụng để thực hành sắp xếp, chứa đựng vật liệu xây, đầm và các dụng cụ phục vụ cho quá trình xây, đầm... - Sử dụng để hướng dẫn thao tác sắp xếp các loại chất tạo xi, chất trợ dung.	Kích thước tối thiểu: (1000 x 1000 x 500) mm
34.	Dưỡng xây nắp lò	Bộ	1	Sử dụng để hướng dẫn thao tác xây nắp lò	Phù hợp với bản vẽ thiết kế dung lượng lò
35.	Dưỡng xây 3 lỗ điện cực	Chiếc	3		
36.	Dưỡng đầm thùng chứa thép	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo và hướng dẫn thao tác đầm thùng chứa thép	Phù hợp với bản vẽ thiết kế dung lượng lò

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
37.	Bộ dụng cụ đo chuyên dùng	Bộ	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo và kiểm tra xây lò, nắp lò và thùng chứa thép	Loại thông dụng trên thị trường
38.	Cáp thay, nối than điện cực	Chiếc	3	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng thay, nối than điện cực	Cầu được tải trọng cây than điện cực theo công suất lò
39.	Vít treo than điện cực	Chiếc	3		Phù hợp với đường kính cây than điện cực
40.	Kìm kẹp nối than điện cực	Chiếc	2	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng nối - xiết chặt than điện cực	
41.	Quả nén	Chiếc	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đè, nén liệu	Trọng lượng \geq 1000 Kg
42.	Gáo múc mẫu	Chiếc	3	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lấy mẫu và đổ mẫu kim loại lỏng	Chiều dày gáo \geq 8 mm, hình bán cầu, đường kính \geq 80 mm
43.	Cốc đúc mẫu	Chiếc	2		Chiều dày thành, đáy cốc \geq 10 mm; đúc được mẫu hình nón cụt, kích thước: đường kính trên 30 mm, đường kính dưới 20 mm, chiều cao 40 mm
44.	Dao phay mẫu	Chiếc	2	Dùng để rèn luyện kỹ năng phay lấy mẫu kiểm tra	Kích thước: dài 250 mm, rộng 100 mm, dày 1,5 mm; có cán cầm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
45.	Que cào xỉ	Chiếc	5	Dùng để rèn luyện kỹ năng cào xỉ	đường kính ≥ 16 mm, dài ≥ 3000 mm
46.	Que đảo xỉ	Chiếc	5	Dùng để rèn luyện kỹ năng đảo xỉ	đường kính ≥ 16 mm; dài ≥ 3000 mm
47.	Ống thổi ôxy	Chiếc	5	Dùng để rèn luyện kỹ năng thổi cắt liệu, cường hóa, ôxy hóa và xử lý treo liệu	Đường kính ≥ 21 mm, dài ≥ 3000 mm

3.9. Xưởng Luyện thép lò điện cảm ứng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1.	Cầu trục	Chiếc	1	Sử dụng để vận chuyển các loại nguyên vật liệu	Tải trọng ≥ 3000 kg
2.	Vỏ lò điện cảm ứng	Chiếc	1	Sử dụng để luyện kỹ năng đầm nội hình lò	Dung lượng mẻ nấu ≥ 1000 kg /mẻ
3.	Vỏ thùng chứa thép	Chiếc	2	Sử dụng để luyện kỹ năng xây, đầm thùng chứa thép	Thể tích chứa ≥ 1000 kg
4.	Máy trộn bê tông	Chiếc	1	Xử dụng để trộn vật liệu đầm đáy lò, thùng chứa thép	Dung lượng thùng chứa $\geq 0,35$ m ³
5.	Máy đục bê tông	Chiếc	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đục vật liệu dính bám đáy, tường lò	Công suất $\geq 0,65$ kW
6.	Xe vận chuyển liệu	Chiếc	1	Sử dụng để vận chuyển các loại vật liệu từ các kho chứa tới vị trí thao tác	Tải trọng ≥ 500 Kg
7.	Máy cắt gạch	Chiếc	1	Sử dụng để rèn luyện cắt gạch cho phù hợp với vị trí thể xây	Công suất ≥ 1 kW
8.	Máy đầm rung	Chiếc	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đầm chặt thể đầm nội hình lò	Công suất ≥ 2 kW
9.	Hệ thống lò điện cảm ứng	Bộ	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng vận hành, luyện thép	Dung lượng mẻ nấu ≥ 1000 kg /mẻ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
10.	Hệ thống hút bụi	Bộ	1	Sử dụng để hút bụi và hướng dẫn thao tác vận hành	Đồng bộ với công suất lò
11.	Hệ thống cấp vật liệu rời	Bộ	1	Sử dụng để cấp chất trợ dung, chất tạo xỉ trong quá trình nấu luyện và hướng dẫn kỹ năng vận hành	Đồng bộ với công suất lò
12.	Thiết bị đo nhiệt độ	Bộ	1	Dùng để kiểm tra nhiệt độ và hướng dẫn cách đo	- Dải đo từ 540 ÷ 1750 °C - Độ sai lệch ± 1°C
13.	Thiết bị nạp liệu (băng tải/xẻ gồng)	Bộ	1	Sử dụng để thực hành nạp liệu	Đồng bộ với công suất lò
14.	Thùng xỉ	Chiếc	2	Sử dụng để chứa xỉ trong quá trình nấu luyện	Dung tích chứa ≥ 1 m ³
15.	Xe thép	Chiếc	1	Sử dụng để chở thùng thép và rèn luyện kỹ năng vận hành	Tải trọng ≥ 2000 kg
16.	Xe xỉ	Chiếc	1	Sử dụng để chở thùng xỉ và rèn luyện kỹ năng vận hành	Tải trọng ≥ 1500 kg
17.	Mô hình hệ thống lò điện cảm ứng	Bộ	1	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và hướng dẫn kỹ năng điều khiển, vận hành hệ thống lò điện cảm ứng	- Dung lượng ≥ 200 kg/m ² - Các thiết bị phụ trợ đồng bộ theo công suất lò

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
18.	Xẻng	Chiếc	5	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng hất vật liệu vào lò	Thông dụng trên thị trường
19.	Xà beng	Chiếc	2	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đào máng và bẫy những vật liệu dính bám	Đường kính ≥ 25 mm; chiều dài ≥ 1500 mm
20.	Đục tay	Chiếc	3	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng xử lý những vật liệu dính bám trên bề mặt xây, bề mặt	Loại thông dụng trên thị trường
21.	Đầm tay	Chiếc	3	Sử dụng để đầm lò, thùng chứa thép và hướng dẫn cách đầm	Trọng lượng ≥ 5 kg
22.	Que xiên	Chiếc	3	Sử dụng để thực hành kiểm tra lớp đầm nội hình lò	Chiều dài ≥ 300 mm, đường kính ≥ 4 mm
23.	Bay	Chiếc	5	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng xây đầm lò và thùng chứa thép	Loại thông dụng trên thị trường
24.	Dao xây	Chiếc	5		Trọng lượng ≥ 0.8 kg
25.	Búa tay	Chiếc	5		
26.	Xô sắt	Chiếc	8	Sử dụng để chứa đựng, vận chuyển các loại vật liệu ở dạng bột, dung dịch...	Loại thông dụng trên thị trường
27.	Ben chứa nguyên vật liệu	Chiếc	5	- Sử dụng để thực hành sắp xếp, chứa đựng vật liệu xây, đầm và các dụng cụ phục vụ cho quá trình xây, đầm...	Kích thước tối thiểu: (1000 x 1000 x 500) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				- Sử dụng để hướng dẫn thao tác sắp xếp các loại chất tạo xi, chất trợ dung.	
28.	Dưỡng đầm lò	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo và rèn luyện kỹ năng đầm lò, thùng chứa thép	Phù hợp với dung lượng lò, thùng chứa thép
29.	Dưỡng đầm thùng chứa thép	Bộ	1		
30.	Bộ dụng cụ đo chuyên dùng	Bộ	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo và kiểm tra xây đầm lò và thùng chứa thép	Loại thông dụng trên thị trường
31.	Gáo múc mẫu	Chiếc	3	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng múc và đổ kim loại lỏng	Chiều dày gáo ≥ 8 mm, hình bán cầu, đường kính ≥ 80 mm
32.	Cốc chứa mẫu	Chiếc	2	Sử dụng để chứa mẫu kim loại lỏng	Chiều dày thành, đáy cốc ≥ 10 mm; đúc được mẫu hình nón cụt, kích thước: đường kính trên 30 mm, đường kính dưới 20 mm, chiều cao 40 mm
33.	Dao phay mẫu	Chiếc	2	Dùng để rèn luyện kỹ năng phay lấy mẫu kiểm tra	Kích thước: dài 250 mm, rộng 100 mm, dày 1,5 mm; có cán cầm
34.	Que vót xi	Chiếc	2	Dùng để rèn luyện kỹ năng vót xi	Đường kính ≥ 16 mm; chiều dài ≥ 2000 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
35.	Ống thổi ôxy	Chiếc	3	Dùng để rèn luyện kỹ năng thổi - ôxy hóa các tạp chất	Đường kính ≥ 21 mm, chiều dài ≥ 3000 mm

3.10. Xưởng Luyện thép lò thổi ôxy (Có thể thực tập tại doanh nghiệp)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1.	Cầu trục	Chiếc	1	Sử dụng để vận chuyển các loại nguyên vật liệu	Tải trọng ≥ 1000 kg
2.	Vỏ lò thổi ôxy	Chiếc	1	Sử dụng để luyện kỹ năng xây nội hình lò	Phù hợp với công suất thiết kế
3.	Vỏ thùng chứa thép	Chiếc	2	Sử dụng để luyện kỹ năng xây, đảm thùng chứa	Đồng bộ với công suất thiết kế
4.	Máy trộn bê tông	Chiếc	1	Xử dụng để trộn vật liệu đảm đáy lò, thùng chứa thép	Dung lượng thùng chứa $\geq 0,35$ m ³
5.	Máy đục bê tông	Chiếc	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đục vật liệu dính bám đáy, tường lò	Công suất $\geq 0,65$ kW
6.	Xe vận chuyển liệu	Chiếc	1	Sử dụng để vận chuyển các loại vật liệu từ các kho chứa tới vị trí thao tác	Tải trọng ≥ 500 Kg
7.	Máy cắt gạch	Chiếc	1	Sử dụng để rèn luyện cắt gạch cho phù hợp với vị trí thể xây	Công suất ≥ 1 kW
8.	Máy đầm rung	Chiếc	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đầm chặt thể đầm nội hình lò	Công suất $\geq 1,5$ kW
9.	Ben nạp liệu	Chiếc	2	Sử dụng để nạp liệu rắn (chất làm nguội) vào lò	Phù hợp với đường kính miệng lò

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật
10.	Thùng chứa gang lỏng	Chiếc	2	Sử dụng để chứa gang lỏng đổ vào lò	Dung tích chứa $\geq 0,1 \text{ m}^3$
11.	Hệ thống lò thổi ôxy	Bộ	1	Sử dụng để luyện kỹ năng vận hành và luyện thép	Dung lượng mẻ nấu $\geq 500 \text{ kg /mẻ}$
12.	Hệ thống hút bụi	Bộ	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng vận hành hút bụi	Đồng bộ với công suất lò
13.	Hệ thống súng phun ôxy	Bộ	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng vận hành phun ôxy	Áp suất $\geq 4 \text{ at}$ (đồng bộ với công suất lò)
14.	Hệ thống cấp vật liệu rời	Bộ	1	Sử dụng để cấp chất trợ dung, chất tạo xỉ trong quá trình nấu luyện và hướng dẫn kỹ năng vận hành	Đồng bộ với công suất lò
15.	Thiết bị đo nhiệt độ	Bộ	1	Dùng để kiểm tra nhiệt độ và hướng dẫn cách đo	- Dải đo từ $540 \div 1750 \text{ }^\circ\text{C}$ - Độ sai lệch $\pm 1^\circ\text{C}$
16.	Thùng xỉ	Chiếc	2	Sử dụng để chứa xỉ trong quá trình nấu luyện	Dung tích chứa $\geq 0,5 \text{ m}^3$
17.	Xe thép	Chiếc	1	Sử dụng để chở thùng thép và rèn luyện kỹ năng vận hành	Tải trọng $\geq 1500 \text{ kg}$
18.	Xe xỉ	Chiếc	1	Sử dụng để chở thùng xỉ và rèn luyện kỹ năng vận hành	Tải trọng $\geq 1000 \text{ kg}$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
19.	Xẻng	Chiếc	5	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng hất vật liệu vào lò	Thông dụng trên thị trường
20.	Xà beng	Chiếc	2	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đào cửa và bẫy những vật liệu dính bám	Đường kính ≥ 25 mm; chiều dài ≥ 1500 mm
21.	Đục tay	Chiếc	3	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng xử lý những vật liệu dính bám trên thể xây	Loại thông dụng trên thị trường
22.	Đầm tay	Chiếc	3	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng nèn chặt thể đầm	Trọng lượng ≥ 5 kg
23.	Bay	Chiếc	5	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng xây lò và thùng chứa thép	Loại thông dụng trên thị trường
24.	Dao xây	Chiếc	5		Trọng lượng $\geq 0,8$ kg
25.	Búa tay	Chiếc	5		
26.	Xô sắt	Chiếc	8	Sử dụng để chứa đựng, vận chuyển các loại vật liệu ở dạng bột, dung dịch...	Loại thông dụng trên thị trường
27.	Ben chứa nguyên vật liệu	Chiếc	5	- Sử dụng để thực hành sắp xếp, chứa đựng vật liệu xây, đầm và các dụng cụ phục vụ cho quá trình xây, đầm...	Kích thước $\geq (1000 \times 1000 \times 500)$ mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật
				- Sử dụng để hướng dẫn thao tác sắp xếp các loại chất tạo xỉ, chất trợ dung.	
28.	Dưỡng đầm thùng chứa thép	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo và hướng dẫn thao tác đầm thùng chứa thép	Phù hợp với bản vẽ thiết kế dung lượng lò
29.	Bộ dụng cụ đo chuyên dùng	Bộ	1	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đo và kiểm tra xây lò và thùng chứa thép	Loại thông dụng trên thị trường
30.	Gáo múc mẫu	Chiếc	3		Chiều dày gáo ≥ 8 mm, hình bán cầu, đường kính ≥ 80 mm
31.	Cốc chứa mẫu	Chiếc	2	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lấy mẫu và đúc mẫu kim loại lỏng	Chiều dày thành, đáy cốc ≥ 10 mm; đúc được mẫu hình nón cụt, kích thước: đường kính trên 30 mm, đường kính dưới 20 mm, chiều cao 40 mm
32.	Dao phay mẫu	Chiếc	2	Dùng để rèn luyện kỹ năng phay lấy mẫu kiểm tra	Kích thước: dài 250 mm, rộng 100 mm, dày 1,5 mm; có cán cầm

3.11. Xưởng Đúc phôi thép

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1.	Mô hình hệ thống thiết bị đúc liên tục	Bộ	1	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc của hệ thống máy đúc liên tục	Phù hợp với cơ sở đào tạo (thể hiện đầy đủ các thiết bị chính và phụ)
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Khuôn đúc và Cơ cấu rung khuôn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Hệ thống nước làm nguội lần 2</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Hệ thống thanh dẫn giả</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Hệ thống máy kéo, nắn và đỡ phôi</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Hệ thống con lăn đỡ phôi</i>	<i>Bộ</i>	<i>1</i>		
	<i>Máy cắt phôi</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Máy gạt phôi</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Thùng chứa thép lỏng</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Thùng trung gian</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Thùng cấp cứu</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Bệ đặt, đỡ thùng rót thép</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
	<i>Xe đặt thùng trung gian</i>	<i>Chiếc</i>	<i>1</i>		
2.	Thùng cấp cứu	Thùng	1	Nắm được kết cấu, tiêu chuẩn kỹ thuật và quy trình sử dụng thùng cấp cứu.	Dung tích $\geq 0,2$ m ³

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
3.	Cầu trục	Bộ	2	Sử dụng để di chuyển các thiết bị trong xưởng đúc	Tải trọng: ≥ 3000kg
4.	Hệ thống máng gạt	Bộ	1	Nắm được quy trình sử dụng hệ thống máng gạt.	Kết cấu và kích thước phù hợp với thùng cấp cứu
5.	Thùng trung gian	Thùng	1	Sử dụng các kỹ năng lắp đặt cốc rót, quan sát, kiểm tra và điều chỉnh nội hình thùng trung gian sau khi sấy	Dung tích ≥ 0,2m ³
6.	Xe chở thùng trung gian	Chiếc	1	Vận hành đảm bảo, đưa xe đến vị trí đặt và cầu thùng trung gian, kiểm tra hệ thống đèn tín hiệu	Phù hợp với kết cấu thùng trung gian
7.	Hộp kết tinh	Chiếc	1	Lắp đặt, kiểm tra hình dạng, kích thước, độ bóng bề mặt hộp kết tinh	Hộp kết tinh dạng cong, kích thước 120x120x700
8.	Vỏ hộp kết tinh	Bộ	1	Lắp đặt, kiểm tra yêu cầu kỹ thuật, an toàn hệ thống làm nguội	Thông số kỹ thuật phù hợp với Hộp kết tinh
9.	Bàn khuôn đúc	Bộ	1	Nắm được quy trình công nghệ đúc xi phông, các yêu cầu kỹ thuật của bàn khuôn, các thao tác	Kết cấu và kích thước phù hợp với dung lượng mẻ luyện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
				chuẩn bị, xử lý bàn khuôn	
10.	Khuôn đúc	Chiếc	8	Nắm được quy trình công nghệ đúc xi phông, các yêu cầu kỹ thuật của khuôn, các thao tác chuẩn bị, xử lý khuôn đúc	Phù hợp với kết cấu Bàn khuôn
11.	Ống rót trung tâm	Chiếc	1	Nắm được quy trình công nghệ đúc xi phông, các yêu cầu kỹ thuật của ống rót trung tâm, các thao tác chuẩn bị, xử lý ống rót trung tâm	Phù hợp với kết cấu Bàn khuôn
12.	Hệ thống khí nén	Bộ	1	Nắm được quy trình an toàn và rèn luyện thao tác sử dụng khí nén khi chuẩn bị hệ thống đúc xi phông	Công suất động cơ điện: ≥ 2 kW
13.	Hệ thống đo nhiệt độ	Bộ	2	Nắm được nguyên lý làm việc, vận hành của hệ thống đo nhiệt độ kim loại lỏng	- Dải đo từ 540°C , 1750 °C - Độ sai lệch: ± 1 oC
14.	Thùng chứa thép	Thùng	1	Nắm rõ yêu cầu kỹ thuật, quy trình chuẩn bị và thao tác với thùng chứa thép	Phù hợp với dung lượng mẻ luyện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm	Yêu cầu kỹ thuật
15.	Thiết bị lật phôi	Bộ	1	Nắm được nguyên lý vận hành, sử dụng để lật các mặt phôi phục vụ công tác kiểm tra sản phẩm đúc	Phù hợp với loại phôi kiểm tra
16.	Sàn kiểm tra phôi	Bộ	1	Vị trí sắp xếp phôi đúc để phục vụ kiểm tra chất lượng sản phẩm	Phù hợp với loại phôi kiểm tra
17.	Hệ thống thông gió	Bộ	1	Đảm bảo thông khí trong hệ thống nhà xưởng	Phù hợp xưởng thực hành công nghệ đúc
18.	Thước lá	Chiếc	2	Sử dụng đo, kiểm tra kích thước, bề mặt	Phạm vi đo \leq 1000 mm
19.	Đèn soi	Chiếc	2	Đảm bảo ánh sáng phục vụ quá trình kiểm tra hệ thống máy móc, thiết bị	Thông dụng trên thị trường
20.	Ben chứa liệu	Chiếc	2	Sử dụng chứa các loại nguyên vật liệu sử dụng trong xưởng đúc	Kích thước \geq 800 x 500 x 500 mm
21.	Xà beng	Chiếc	3	Sử dụng để kê, bẩy và xử lý các sự cố	Đường kính \geq 25; Chiều dài \geq 1500 mm
22.	Xẻng	Chiếc	7	sử dụng để xúc các loại nguyên vật liệu rời	Thông dụng trên thị trường
23.	Thước dây	Chiếc	1	Dùng để kiểm tra kích thước sản phẩm	Loại thông dụng trên thị trường, chiều dài \geq 12 mét

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng	Yêu cầu kỹ thuật
24.	Thước cặp 1/20	Chiếc	1	Dùng để kiểm tra kích thước sản phẩm	Thông dụng trên thị trường
25.	Thước góc	Chiếc	2	Sử dụng để kiểm tra các thông số liên quan đến kích thước sản phẩm	Thông dụng trên thị trường