VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

Thông tư số 15/2020/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2020 ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng cho 41 ngành, nghề

(Tiếp theo Công báo số 363 + 364)

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

Phụ lục 23b

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGÀNH, NGHỀ LUYỆN GANG

(Ban hành kèm theo Thông tư số 15/2020/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Luyện gang
Mã ngành, nghề: 6520301
Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2020

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng học Kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng học Điện cơ bản

3.3. Phòng học Tin học

3.4. Phòng học Ngoại ngữ

3.5. Phòng thí nghiệm vật liệu

3.6. Phòng thực hành Phân tích hóa học

3.7. Xưởng nguyên, nhiên liệu

3.8. Xưởng Luyện gang lò cao

3.9. Xưởng Đúc gang

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Luyện gang trình độ cao đẳng.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Luyện gang trình độ cao đẳng bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

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

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

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

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

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

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Luyện gang 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 phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Luyện gang 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.

Ghi chú:

(*): Thực tập tại doanh nghiệp

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

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

(1) Phòng học Kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng học Điện cơ bản

(3) Phòng học Máy vi tính

(4) Phòng học Ngoại ngữ

(5) Phòng thí nghiệm vật liệu

(6) Phòng thực hành Phân tích hóa học

(7) Xưởng Nguyên, nhiên liệu

(8) Xưởng Luyện gang lò cao

(9) Xưởng Đúc gang

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1 Phòng học Kỹ thuật cơ sở

Phòng học Kỹ thuật cơ sở là phòng sử dụng để phục vụ giảng dạy các môn học lý thuyết và các môn kỹ thuật cơ sở như vẽ kỹ thật, an toàn, cơ kỹ thuật, điện kỹ thuật, nguyên lý lò luyện kim, lý thuyết các quá trình luyện kim... Phòng trang bị các thiết bị, dụng cụ và các học liệu tối thiểu để cho 01 lớp học tối đa 35 sinh viên

2.2. Phòng học Điện cơ bản

Phòng học Điện cơ bản là phòng được trang bị các thiết bị như sa bàn điện, mạch điện cơ bản, mô hình các thiết bị điều khiển tự động... giảng dạy các kiến thức kỹ năng về điện cơ bản: Lắp giáp đấu nối mạch điện, vận hành mạch máy.... Phòng trang bị các thiết bị, dụng cụ và học liệu tối thiểu để cho 01 lớp học tối đa 18 sinh viên

(3) Phòng học 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 11 sinh viên.

2.4. 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 11 sinh viên.

2.5. Phòng thí nghiệm vật liệu

Phòng thí nghiệm vật liệu là phòng sử dụng để thực hành môn học như: Cơ kỹ thuật, Kim loại học và nhiệt luyện... chuyên ngành Luyện gang hoặc các chuyên ngành khác có học các môn học trên. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.6. Phòng thực hành Phân tích hóa học

Phòng thực hành Phân tích hóa học là phòng được trang bị các thiết bị, máy móc, dụng cụ như: Máy phân tích quang phổ, máy khoan, máy mài, máy nghiền mẫu, lò nung, cân phân tích... sử dụng để thực hành mô đun môn học như: Hóa đại cương, Hóa lý luyện kim, Phân tích thành phần gang... chuyên ngành Luyện gang hoặc các chuyên ngành khác có học các môn học trên. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.7. Xưởng Nguyên, nhiên liệu

Xưởng chuẩn bị nguyên, nhiên liệu luyện gang là xưởng được trang bị đầy đủ các thiết bị bao gồm: Hệ thống máy nghiền, Hệ thống máy sàng, gầu ngoạm, xe xúc lật, Hệ thống cầu trục... dùng để giảng dạy các môn học môđun của nghề như: Nguyên nhiên liệu luyện gang, Chuẩn bị nguyên liệu luyện gang,... Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.8. Xưởng Luyện gang lò cao

Xưởng luyện gang lò cao là xưởng được trang bị các thiết bị: Lò gió nóng, Hệ thống nạp liệu lò cao, Hệ thống lò cao luyện gang và các thiết bị phụ trợ.. dùng để giảng dạy các môn học mô đun của nghề như: Vận hành lò gió nóng, Thiết bị lò cao luyện gang, Vận hành lò cao luyện gang, Nạp liệu lò cao, Công nghệ luyện gang lò cao... Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.9 Xưởng Đúc gang

Xưởng đúc gang là xưởng được trang bị hệ thống thiết bị như: Xe gầu gang, thùng chứa gang, thùng trung gian, máy lật gầu gang. Cầu trục, hệ thống máy đúc gang... dùng để giảng dạy các môn học mô đun của nghề như: Đúc kim loại, Đúc gang... Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Máy in	Chiếc	01	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 đựng dụng cụ	Chiếc	02	Dùng để đựng mô hình, dụng cụ, học liệu	Kích thước phù hợp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
5	Bảo hộ lao động *Mỗi bộ gồm:*	Bộ	01	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
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Kính bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
6	Mô hình hệ thống an toàn điện. *Mỗi bộ gồm:*	Bộ	01	Dùng để giảng dạy, hướng dẫn sử dụng về an toàn điện.	Theo tiêu chuẩn và được lắp đặt trên giá
	Bảo vệ điện áp	*Chiếc*	*02*		
	Bảo vệ dòng điện	*Chiếc*	*02*		
	Bảo vệ lệch pha	*Chiếc*	*02*		
7	Mẫu một số loại vật liệu cơ bản	Bộ	01	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 *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	01	Sử dụng để minh họa cho các bài giảng về hình chiếu, phép chiếu,..	Các mặt cắt được sơn màu phân biệt
	Khối trụ	*Chiếc*	*01*		
	Khối hộp	*Chiếc*	*01*		
	Khối nón	*Chiếc*	*01*		
	Khối nón cụt	*Chiếc*	*01*		
	Khối cầu	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Khối lăng trụ tam giác	*Chiếc*	*01*		
9	Mô hình cắt bổ chi tiết 3D	Bộ	01	Sử dụng để minh hoạ 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	01	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	01	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	01	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
13	Bộ mẫu chất ôxy hóa	Bộ	01	Sử dụng để nhận biết các chất ôxy hóa trong luyện kim	Thể hiện rõ kích cỡ và chủng loại các loại chất ôxy hóa
14	Bộ mẫu các loại vật liệu chịu lửa	Bộ	01	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	01	Sử dụng để giới thiệu quá trình biến đổi hóa 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 ≥ 0,5m^3

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
16	Mô hình mối ghép ren - then - then hoa *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	01	Dùng để giới thiệu về cấu tạo của mối ghép ren - then - then hoa	Các mặt được sơn màu phân biệt
	Mối ghép ren	*Bộ*	*01*		
	Mối ghép then	*Bộ*	*01*		
	Mối ghép then hoa	*Bộ*	*01*		
17	Mô hình các cơ cấu truyền chuyển động quay *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	01	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
	Bộ truyền đai	*Bộ*	*01*		
	Bộ truyền xích	*Bộ*	*01*		
	Bộ truyền bánh răng	*Bộ*	*01*		
18	Mô hình các cơ cấu biến đổi chuyển động *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	01	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
	Cơ cấu tay quay - con trượt	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu thanh răng - bánh răng	*Bộ*	*01*		
	Cơ cấu cam	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
19	Mô hình các trục, ổ trục và khớp nối *Mỗi bộ bao gồm*:	Bộ	01	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
	Trục	*Chiếc*	*01*		
	Ổ trượt	*Chiếc*	*01*		
	Ổ lăn	*Chiếc*	*01*		
	Khớp nối	*Bộ*	*01*		
20	Bảng vẽ kỹ thuật	Bộ	10	Dùng để vẽ kỹ thuật	Loại thông dụng trên thị trường
21	Bộ dụng cụ cứu thương *Mỗi bộ gồm:*	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành sơ cứu nạn nhân khi bị nạn	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
	Nẹp cứu thương	*Bộ*	*05*		
	Panh, kéo	*Chiếc*	*02*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		
22	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy *Mỗi bộ gồm:*	Bộ	02	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
	Bình xịt bọt	*Bình*	*01*		
	Bình khí CO_2	*Bình*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*	Dùng để cảnh báo, hướng dẫn các bước dập tắt đám cháy khi có hỏa hoạn xảy ra	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
23	Dụng cụ vẽ *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	35	Sử dụng học thực hành vẽ	Loại thông dụng trên thị trường
	Thước thẳng	*Chiếc*	*01*		
	Thước cong	*Chiếc*	*01*		
	Com pa	*Chiếc*	*01*		
	Eke	*Chiếc*	*01*		
24	Câu liêm	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng phòng cháy chữa cháy	Thông dụng trên thị trường
25	Chổi dập lửa	Chiếc	02		
26	Chăn dập lửa	Chiếc	02		
27	Xô sắt	Chiếc	05		
28	Chậu	Chiếc	05		
29	Xẻng	Chiếc	02		
30	Bảng phối liệu luyện gang	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và rèn luyện cho học sinh, sinh viên đọc và tính toán phối liệu	Kích thước: (800 x 1200)mm
31	Bảng thành phần hóa học của nguyên nhiên liệu luyện gang	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng tra cứu thành phần phối liệu	Kích thước A4

3.2. Phòng điện cơ bản

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng minh họa các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	01	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	01	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	01	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	01	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, nguyên lý làm việc và cách vận hành động cơ điện 3 pha	Công suất ≤ 1 kW
7	Động cơ điện 1 chiều	Chiếc	01	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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
8	Nguồn cung cấp điện một chiều	Bộ	01	Dùng để cung cấp nguồn một chiều trong quá trình thực hành đo thông số mạch điện	Dùng biến áp $U_v = (90 \div 250)V$; $U_{ra} = (0 \div 110)V$; công suất tối thiểu 20 kVA
9	Mô đun tải một chiều	Bộ	02	Sử dụng để làm tải cho mạch điện trong quá trình thực hành lắp và đo thông số mạch điện 1 chiều	Bao gồm: Điện trở; điện cảm; tụ điện $U_{đm} = (6 \div 24)$ VDC. Thông số tối thiểu: $R \geq 100\Omega$; $L \geq 100mH$; $C \geq 100\mu F$
10	Mạch điện cơ bản	Bộ	02	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 *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	02	Dùng để giới thiệu về cấu tạo, cách vận hành các khí cụ điện	- Loại 1 pha hoặc 3 pha - Dòng định mức ≤ 30A
	Áp tô mát	*Chiếc*	*01*		
	Cầu dao	*Chiếc*	*01*		
	Cầu chì	*Chiếc*	*01*		
	Cảm biến	*Chiếc*	*01*		
	Nút ấn	*Chiếc*	*01*		
	Công tắc xoay	*Chiếc*	*01*		
12	Bộ dụng cụ đo điện *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cách đo, kiểm tra điện áp, cường dòng điện	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Am pe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
13	Bộ dụng cụ sửa chữa điện cầm tay *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	05	Dùng để thực hành tháo lắp trong quá trình sửa chữa bảo dưỡng	Đầy đủ chủng loại, đảm bảo an toàn về điện
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bằng	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay cách điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ hàn thiếc	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 chấu	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít dẹt	*Chiếc*	*01*		
14	Bộ dụng cụ sửa chữa cơ khí cầm tay *Mỗi bộ bao gồm:*	Bộ	05	Dùng để thực hành tháo lắp trong quá trình sửa chữa bảo dưỡng	Đầy đủ đúng chủng loại, đảm bảo cứng vững
	Bộ clê (6 ÷ 36)	*Bộ*	*01*		
	Bộ clê lục giác (3 ÷ 16)	*Bộ*	*01*		
	Tuốc nơ vít đóng 4 chấu	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít đóng dẹt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bằng	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tháo phanh trong	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Kìm tháo phanh ngoài	*Chiếc*	*01*		
15	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để đựng mô hình, dụng cụ, học liệu	Kích thước phù hợp

3.3. Phòng học Máy vi tính

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	11	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng và cài đặt, thực hành 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 phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Bộ phần mềm văn phòng Microsoft Office	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm (bao gồm Microsoft Words, Microsoft Excel và Microsoft Powerpoint); cài được cho 11 máy tính
4	Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại 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
9	Phần mềm vẽ kỹ thuật (AutoCad)	Bộ	01	Dùng để thực hành vẽ kỹ thuật	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm. Cài đặt được 11 máy
10	Phần mềm Office	Bộ	01	Dùng để thực hành các phần mềm văn phòng	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm. Cài đặt được 11 máy
11	Phần mềm mô phỏng quá trình vận hành các thiết bị lò Cao luyện gang	Bộ	01	Dùng để trang bị kiến thức và cách thức vận hành, điều khiển hệ thống các thiết bị của lò điện Cao	Phù hợp với mô hình lò cao luyện gang

3.4. Phòng ngoại ngữ

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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
2	Máy chiếu (Projector)	Chiếc	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in	Loại thông dụng trên thị trường
4	Bộ điều khiển trung tâm	Bộ	01	Sử dụng để điều khiển các thiết bị phòng học ngoại ngữ	Loại thông dụng trên thị trường
5	Bộ điều khiển học viên	Bộ	10	Sử dụng để kết nối với bộ điều khiển trung tâm	Đồng bộ với bộ điều khiển trung tâm
6	Tai nghe có micro	Bộ	11	Sử dụng để nghe và đàm thoại	Loại thông dụng trên thị trường
7	Bộ phát tín hiệu âm thanh	Bộ	01	Sử dụng đề phát tín hiệu âm thanh từ các nguồn thông dụng (CD, USB…)	Đồng bộ được với bộ điều khiển trung tâm
8	Hệ thống âm thanh	Bộ	01	Sử dụng để phát âm thanh	Thông dụng trên thị trường, kết nối được với bộ điều khiển trung tâm
9	Phần mềm điều khiển hệ thống phòng học	Bộ	01	Dùng để điều khiển hệ thống thiết bị phòng học	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Phần mềm dạy học ngoại ngữ	Bộ	01	Dùng để dạy học ngoại ngữ	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

3.5. Phòng thí nghiệm vật liệu

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy thử độ cứng	Chiếc	01	Dùng để độ cứng của vật liệu	Tải trọng ép 0,5 - 1,5 kN
2	Máy thử kéo, nén vạn năng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành kéo nén	Lực kéo, nén ≥ 50 kN
3	Lò nhiệt luyện điện trở	Chiếc	01	Dùng để nhiệt luyện cho một số loại thép thông dụng	- Công suất ≤ 7 kW - Dung tích ≤ 0,5 m^3
4	Đồ gá thử kéo nén vạn năng	Bộ	01	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	Kinh hiển vi quang học	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và quan sát tổ chức tế vi của kim loại	Độ phóng đại ≥ 150 lần
6	Máy cắt đĩa	Chiếc	01	Dùng để cắt mẫu	- Có khớp để điều chỉnh theo chiều dài lưỡi cưa - Chiều dài thân: 300 mm ÷ 350 mm
7	Máy mài 2 đá	Chiếc	01	Dùng để mài mẫu	Công suất ≥ 0,35 kW
8	Máy vi tính	Bộ	02	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	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
10	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in tài liệu, bài tập, bản vẽ phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng in được tối đa khổ A3
11	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để đựng mô hình, dụng cụ, học liệu	Kích thước phù hợp
12	Kìm rèn mỏ dẹt	Chiếc	02	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
13	Kìm rèn mỏ chữ T	Chiếc	02	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
14	Kìm dẹt mỏ cong	Chiếc	02	Dùng để kẹp phôi có tiết diện nhỏ trong quá trình nhiệt luyện	Kích thước mỏ kìm phù hợp với tiết diện của phôi
15	Kìm rèn mỏ ống	Chiếc	02	Dùng để kẹp phôi tiết diện tròn, trụ trong quá trình nhiệt luyện	Kích thước mỏ kìm phù hợp với tiết diện phôi
16	Giỏ tôi	Chiếc	02	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
17	Giỏ ram	Chiếc	02	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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
18	Khay	Chiếc	02	Dùng để đựng sản phẩm, phôi liệu	Kích thước ≥ 400 x 600 x 200
19	Thùng đựng dung dịch	Chiếc	02	Dùng để chứa các loại dung dịch làm nguội	Kích thước ≥ 200 x 400 x 600
20	Bảng quy trình thử kéo, nén	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình thử kéo, nén	Kích thước ≥ 1200 mm x 800mm
21	Bảng quy trình thử độ cứng	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình thử độ cứng	Kích thước ≥ 1200 mm x 800mm
22	Bảng quy trình nhiệt luyện sản phẩm	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình tnhiệt luyện sản phẩm	Kích thước ≥ 1200 mm x 800mm
23	Bảng quy trình đánh bóng mẫu	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu quy trình đánh bóng mẫu	Kích thước ≥ 1200 mm x 800mm

3.6. Phòng phân tích hóa học

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Cân đĩa	Chiếc	02	Dùng để xác định khối lượng vật mẫu	Loại thông dụng trên thị trường
2	Cân phân tích	Chiếc	02	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	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng chuẩn độ	Phù hợp thiết bị thí nghiệm
4	Bếp điện	Chiếc	02	Dùng để trang bị kỹ năng sử dụng bếp điện trong quá trình phân tích mẫu	Loại thông dụng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
5	Đèn cồn	Chiếc	05	Dùng để trang bị kỹ năng sử dụng đèn cồn trong quá trình phân tích mẫu	Loại thông dụng
6	Nhiệt kế	Chiếc	05	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	02	Dùng để trang bị kỹ năng sử dụng bình hút ẩm trong quá trình phân tích mẫu	Loại thông dụng
8	Lò nung mẫu	Bộ	02	Dùng để trang bị kỹ năng sử dụng, vận hành và an toàn khi làm việc với lò nung	Nhiệt độ nung tối đa 1600ºC Dung tích buồng nung: ≥ 0.5 (lít)
9	Máy cất nước	Chiếc	01	Sử dụng để điều chế nước cất	Công suất cất nước ≥ 2 lít/giờ
10	Máy đo độ pH	Chiếc	02	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	01	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	01	Dùng để trang bị kiến thức, kỹ năng, các bước tiến hành sử dụng máy so màu	Dải bước sóng: 180 ÷ 1020nm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
13	Máy phân tích quang phổ	Bộ	01	Dùng để trang bị kiến thức, kỹ năng, các bước tiến hành sử dụng máy phân tích quang phổ	Phân tích được tối thiểu 5 nguyên tố cơ bản trong Thép
14	Máy phân tích huỳnh quang phát xạ	Bộ	01	Dùng để phân tích thành phần xỉ	Phân tích được thành phần xỉ luyện gang
15	Tủ hút	Chiếc	02	Sử dụng để hút khí độc	Lưu lượng hút khí ≥ 10 lít/giờ
16	Tủ sấy	Bộ	02	Sử dụng để sấy mẫu	Nhiệt độ sấy từ 50°, 250°C
17	Tủ đựng dụng cụ thí nghiệm	Chiếc	02	Sử dụng để bảo quản các dụng cụ thí nghiệm	Kích thước phù hợp với cơ sở đào tạo
18	Tủ đựng hóa chất	Chiếc	02	Sử dụng để bảo quản các loại hóa chất	Kích thước phù hợp với phòng hóa nghiệm của cơ sở đào tạo
19	Tủ bảo lưu mẫu	Chiếc	01	Sử dụng để lưu mẫu phân tích	Kích thước phù hợp với phòng hóa nghiệm của cơ sở đào tạo
20	Hệ thống cấp khí ôxy	Bộ	01	Cung cấp khí Oxy phục vụ cho quá trình thí nghiệm	Dung tích ≥ 40 lít Áp suất từ 1 ÷ 4at
21	Máy mài hai đá	Chiếc	01	Dùng để chuẩn bị mẫu phân tích đảm bảo yêu cầu	Công suất ≥ 350W
22	Máy cắt mẫu (Máy cắt săt)	Chiếc	01	Dùng để chuẩn bị mẫu phân tích đảm bảo yêu cầu	Công suất động cơ: ≥ 2000 W; đường kính đá ≥ 350 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
23	Máy khoan	Chiếc	01	Dùng để chuẩn bị mẫu phân tích đảm bảo yêu cầu	Công suất ≥ 500W
24	Máy nghiền mẫu	Bộ	01	Sử dụng để chuẩn bị mẫu phân tích đảm bảo yêu cầu.	Kích thước liệu sau khi nghiền: (0,5 ÷ 5) mm
25	Máy vi tính	Bộ	02	Sử dụng để vận hành máy phân tích quang phổ và hướng dẫn thực hiện thí nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
26	Máy chiếu	Chiếc	01	Trình chiếu bài giảng, mô phỏng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
27	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in	Loại thông dụng tại thời điểm sử dụng
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 hóa 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 hóa chất
30	Bình định mức	Bình	05	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Thể tích: ≥ 250 ml Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt, chịu hóa chất
31	Burét	Chiếc	10	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Thể tích ≥ 25ml Vật liệu thủy tinh chịu nhiệt, chịu hóa chất

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
32	Pipet	Chiếc	10	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Thể tích ≥ 5ml
33	Cốc đong	Chiếc	10	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Thể tích ≥ 10ml
34	Lọ đựng hóa chất	Chiếc	20	Dùng để pha chế và thực hiện các phản ứng hóa học	Thể tích ≥ 25ml
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 hóa chất
36	Kính bảo hộ	Chiếc	10	Sử dụng để bảo vệ và phòng tránh bụi, bảo vệ mắt	Loại thông dụng trên thị trường
37	Bảng tiêu chuẩn thành phần hóa học mác thép	Chiếc	01	Thể hiện thành phần hóa học của một số mác thép thông dụng theo TCVN	Kích thước: ≥ 1200 x 800
38	Bảng quy trình thực hiện phân tích mẫu	Chiếc	01	Thể hiện quy trình, các bước tiến hành, yêu cầu kỹ thuật phân tích thành mẫu kim loại	Kích thước ≥ 1200 x 800

3.7. Xưởng nguyên, nhiên liệu

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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Máy đập kiểu búa (*)	Chiếc	01	Dùng để thực hành nghiền quặng, chất trợ dung và tạo xỉ	- Số trục lắp búa ≥ 06 - Số đầu búa ≥ 24
4	Máy nghiền (*)	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng nghiền than cốc	- Đường kính trục nghiền ≥ 100mm - Chiều dài ≥ 500mm - Số vòng quay trục nghiền ≥ 100 v/p
5	Máy sàng (*)	Chiếc	01	Dùng để phân cấp quặng, chất trợ dung và tạo xỉ	- Đường kính ≥ 500mm - Chiều dài ≥ 1000mm - Kích thước mắt sàng ≤ 10mm x 10mm
6	Sàng rung cấp liệu (*)	Chiếc	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng phân cấp cỡ hạt quặng, chất trợ dung và tạo xỉ	- Sàng rung có: 2 động cơ ≥ 0,4 KW - Kích thước sàng 700 x 1300
7	Sàng rung cấp liệu quặng thiêu kết - Quặng sống (*)	Bộ	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng phân cấp cỡ hạt quặng sống	- Sàng rung có: 2 động cơ ≥ 0,75kW 960 vòng/ph - Kích thước mặt sàng: 900 x 1500 - Góc nghiêng mặt sàng: 30^0
8	Cầu trục (gầu ngoạm) (*)	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng trộn trung hòa quặng, chất trợ dung và tạo xỉ, than cốc	- Tải trọng cẩu ≥ 3000 kg - Dung tích gầu ngoạm ≤ 0,5 m^3

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
9	Sàng rung cốc (*)	Chiếc	01	Dùng để phân cấp than cốc	*Kích thước 1250 x 2500 mm; Công suất ≥ 50 T/h*
10	Phễu chứa cốc (*)	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng chuẩn bị than cốc	*Kích thước ≥ 1,6 m^3*
11	Hệ thống nghiền than bột (*)	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng nghiền than bột	Cỡ hạt ≤ 0,075mm Công suất ≥ 2 tấn/giờ
12	Bộ mẫu các loại quặng sắt *Mỗi bộ bao gồm*	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu về các loại quặng sắt dùng trong luyện gang	Theo tiêu chuẩn quặng sắt dùng cho lò cao
	Quặng sắt từ (Manhêtít)	*Viên*	*01*		
	Quặng sắt đỏ (Êmatít)	*Viên*	*01*		
	Quặng sắt nâu (Limônít)	*Viên*	*01*		
	Quặng sắt Xiđêrit	*Viên*	*01*		
	Quặng sắt silicat	*Viên*	*01*		
13	Bộ mẫu các loại nhiên liệu dùng cho lò cao luyện gang *Mỗi bộ bao gồm*	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu về các loại nhiên liệu dùng trong luyện gang	Theo tiêu chuẩn nhiên liệu dùng cho lò cao
	Than cốc	kg	*01*		
	Than gỗ	kg	*01*		
	Than Antraxit	kg	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Cốc sắt	kg	*01*		
	Cốc hình ép nóng	kg	*01*		
	Cốc hình ép nguội	kg	*01*		
14	Bộ mẫu các loại chất trợ dung dùng cho lò cao luyện gang *(Mỗi bộ bao gồm)*	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu về các loại nhiên liệu dùng trong luyện gang	Theo tiêu chuẩn chất trợ dung dùng cho lò cao
	Đá vôi	kg	0,5		
	Đôlômít	kg	0,5		
	Apatit	kg	0,5		
	Huỳnh thạch	kg	0,5		
	Sa thạch	kg	0,5		
	Quắczít	kg	0,5		
15	Bộ mẫu các loại nguyên liệu thay quặng *Mỗi bộ bao gồm*	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu về các loại nguyên liệu thay quặng dùng trong luyện gang	Theo tiêu chuẩn nguyên liệu thay quặng dùng cho lò cao
	Bụi lò cao	kg	0,5		
	Xỉ xanh	kg	0,5		
	Bã pyrit	kg	0,5		
	Vảy cán, rèn	kg	0,5		
16	Xe chở vật liệu (kiểu xe cải tiến)	Chiếc	03	Sử dụng để cân và chuẩn bị vật liệu cho trước lò	Thể ích chứa ≥ 0.5 m^3, tải trọng ≥ 1 tấn

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
17	Cân bàn	Chiếc	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng cân và chuẩn bị vật liệu cho trước lò	Trọng lượng cân ≥ 1 tấn, độ chính xác ± 0.5%
18	Máy nghiền tinh	Chiếc	01	Sử dụng để nghiền vật liệu trước lò theo kích thước yêu cầu	Công suất động cơ ≥ 37 Kw, kích thước vật nghiền ≤ 2 mm
19	Máy trộn	Chiếc	01	Sử dụng để trộn vật liệu theo tỷ lệ phối liệu	Dung tích thùng trộn ≥ 0,35 m^3
20	Boong ke chứa liệu	Chiếc	01	Dùng để quan sát nhận biết về cấu tạo và rèn luyện kỹ năng thao tác	Là hình nón cụt có tiết diện vuông; dung tích chứa ≤ 0,5 m^3
21	Mô hình máy cấp liệu bàn tròn	Chiếc	01	Dùng để quan sát nhận biết về cấu tạo, nguyên lý làm việc và rèn luyện kỹ năng điều chỉnh	Đường kính bàn tròn ≥ 500mm; số vòng quay ≥ 6 v/p
22	Mô hình máy đùn cấp liệu kiểu ruột gà	Chiếc	01		Công suất của 3 động cơ ở 3 vị trí ≥ 1 kw
23	Máy trộn liệu	Chiếc	01	Dùng để quan sát nhận biết về cấu tạo, nguyên lý làm việc và rèn luyện kỹ năng vận hành, điều chỉnh	Đường kính thùng trộn ≥ 500mm; chiều dài ≥ 2000mm; tốc độ quay thùng ≥ 6 v/p
24	Mô hình máy cấp liệu ống tròn	Chiếc	01	Dùng để quan sát nhận biết về cấu tạo, nguyên lý làm việc và rèn luyện kỹ năng vận hành, điều chỉnh	Đường kính tay quay ≥ 300mm; động cơ dẫn động ≥ 01 kw; tốc độ ≥ 300 v/p

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
25	Mô hình buồng đốt	Chiếc	01	Dùng để quan sát nhận biết về cấu tạo, nguyên lý làm việc và rèn luyện kỹ năng vận hành, điều chỉnh	Chiều dài buồng ≥ 200mm, rộng ≥ 100mm; cao ≥ 500mm
26	Mô hình xe thiêu kết	Chiếc	01		Chiều dài ≤ 1500mm; rộng ≤ 800mm; cao ≤ 400mm; tốc độ di chuyển: (0,5 ÷ 2,0) m/p
27	Mô hình máy xích kéo ô nhỏ	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và rèn luyện kỹ năng vận hành	Số mắt xích ≥ 20; công suất động cơ: ≥ 01 kw
28	Mô hình quạt gió máy thiêu kết	Chiếc	01	Dùng để trực quan nhận biết về cấu tạo, nguyên lý làm việc và rèn luyện kỹ năng vận hành	Áp lực hút ≥ 02 kg/cm^2, công suất của động cơ ≥ 01 kw
29	Xẻng	Chiếc	06	Sử dụng để xúc vật liệu	Loại thông dụng trên thị trường
30	Cào	Chiếc	06	Sử dụng để cào vật liệu	Chiều rộng bàn cào ≥ 300 mm
31	Khay chứa	Chiếc	03	Sử dụng để chứa vật liệu sau khi nghiền	Kích thước ≥ 2000 x 1200 x 300 mm
32	Bảng quy trình chuẩn bị quặng lò cao	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn chuẩn bị quặng lò cao	Kích thước: (800 x 1200)mm
33	Bảng quy trình chuẩn bị trợ dung và tạo xỉ	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn chuẩn bị trợ dung và tạo xỉ	Kích thước: (800 x 1200)mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
34	Bảng quy trình vận hành hệ thống nghiền than bột	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống nghiền than bột	Kích thước: (800 x 1200)mm
35	Bảng thành phần phối liệu	Chiếc	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng nhận biết thành phần phối liệu	Kích thước: (800mm x 1200mm)
36	Bảng quy trình kiểm tra nguyên, nhiên liệu	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn kiểm tra nguyên, nhiên liệu	Kích thước: (800 x 1200)mm

3.8. Xưởng luyện gang lò cao

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm
3	Hệ thống lò cao luyện gang và thiết bị phụ trợ (*)	Bộ	01	Sử dụng để luyện gang	Dung tích ≥ 55 m^3
4	Hệ thống cấp nguyên liệu Bao gồm: (*)	Bộ	01	Sử dụng để cấp nguyên luyện lò cao luyện gang	Phù hợp với dung lượng lò cao
	Hệ thống cửa van boong ke	*Bộ*	*01*		Kích thước: 600 x 600 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Sàng rung cấp liệu	*Bộ*	*01*		- Sàng rung có: 2 động cơ ≥ 0,4 kW - Kích thước sàng 700 x 1300
	Sàng rung cấp liệu quặng thiêu kết - Quặng sống	*Bộ*	*01*		- Sàng rung có: 2 động cơ ≥ 0,75kW 960 vòng/ph - Kích thước mặt sàng: 900 x 1500 - Góc nghiêng mặt sàng: 30^0
	Băng chuyền nạp liệu	*Bộ*	*01*		Chiều rộng băng tải: 600 mm Công suất động cơ ≥ 10 kW
	Xe cân liệu	*Chiếc*	*02*		Phù hợp với dung lượng lò cao 55 m^3
5	Hệ thống cấp nhiên liệu Bao gồm: (*)	*Bộ*	*01*	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành hệ thống cấp nhiên liệu	Phù hợp với dung lượng lò cao 55 m^3
	Sàng rung cốc	*Chiếc*	*02*		*Kích thước 1250 x 2500 mm; Công suất ≥ 50 T/h*
	Phễu chứa cốc	*Chiếc*	*02*		*Kích thước ≥ 1,6 m^3*
	Cân cốc	*Chiếc*	*02*		*Tải trọng cân ≥ 2 tấn*
6	Thiết bị nạp liệu đài A+ B Bao gồm: (*)	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành hệ thống nạp liệu đài A + B	Phù hợp với dung lượng lò cao 55 m^3
	Máy tời cửa van quặng - Phễu chứa	*Chiếc*	*01*		*- Tốc độ kéo cáp V = 0,45m/s; Cáp kéo Φ13,5*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
					- Công suất động cơ ≥ 7,5 kW *- Phễu chứa V = 1,5m^3*
	Máy tời cửa van cốc	*Chiếc*	*01*		*- Tốc độ kéo cáp V = 0,5 m/s;* *Cáp kéo Φ 11,5* *- Động cơ ≥ 1,7 kW* *- Phễu chứa: V = 1,6 m^3*
	Băng chuyền cốc vụn	*Chiếc*	*01*		*- Chiều rộng băng tải ≥ 500mm* *- Động cơ: ≥ 2,8 kW* *- Tốc độ: v ≥ 0,8 m/s* *- Năng suất Q = 70 m^3/h* *- Góc nghiêng: 25^0*
	Máy tời xe liệu	*Chiếc*	*01*		*- Đường kính tang cuốn cáp ≥ 1000 mm* *- Động cơ ≥ 100 kW* *- Cáp thép 2 sợi Φ 19,5* *- Xe liệu: Thể tích: 1,4m^3*
	Máy tời chuông liệu	*Chiếc*	*01*		*- Động cơ ≥ 16 kW* *- Cáp thép 4 sợi Φ 15,5* *- Hành trình đóng mở 2 chuông lớn nhỏ: 500 mm* *- Thời gian đóng mở 1 chuông: 6s*
	Máy tời thước	*Chiếc*	*01*		*- Động cơ ≥ 3,5 kW;* *Cáp thép Φ 11,5;*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
					Hành trình đo: 3m *- Cây thước Φ 50, L= 7100*
	Cầu nghiêng xe kíp	*Bộ*	*01*	*Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành hệ thống nạp liệu*	*- Phù hợp và đồng bộ với lò cao 55 m^3* *- Góc độ cầu nghiêng:* *+ Phần kết cấu: 41^0* *+ Phần dưới hầm liệu 45^0*
7	Thiết bị đỉnh lò Bao gồm: (*)	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành hệ thống nạp liệu	Phù hợp với dung lượng lò cao 55 m^3
	Van xả đỉnh lò	*Chiếc*	*02*		*Đường kính: Φ 200 mm*
	Cán thăng bằng	*Bộ*	*01*		*- Góc quay chuông lớn: $67^0 30'$* *Bán kính quay: 120^0* *- Góc quay chuông nhỏ: $67^0 30'$* *Bán kính quay: 90^0*
	Pu ly	*Bộ*	*01*		*Đường kính Φ 800*
	Cán chuông lớn - Cán chuông nhỏ	*Bộ*	*01*		*- Cán chuông lớn Φ 60 chiều dài l = 6760 mm* *- Cán chuông nhỏ Φn = 65 Φt = 55 chiều dài l = 4522*
	Chuông lớn - Chuông nhỏ	*Bộ*	*01*		*- Chuông lớn: Đường kính Φ 800 Lắp tại cổ lò phễu lớn* *- Chuông nhỏ: Đường kính Φ 600 Lắp tại cổ lò phễu nhỏ trong thùng chứa liệu*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Thùng chứa liệu phễu lớn	*Bộ*	*01*		*Thể tích chứa 2m^3*
	Thùng chứa liệu phễu nhỏ	*Bộ*	*01*		*Thể tích chứa 1,2 m^3*
8	Thước thăm liệu Bao gồm: (*)	Bộ	01	Sử dụng để thăm, kiểm tra liệu trong lò cao	
	Thước thăm liệu	*Chiếc*	*02*		*Thép tròn trơn $\phi \geq 22$ mm*
	Puly	*Chiếc*	*02*		*Đường kính ≤ 150 mm*
	Cáp kéo	*m*	*60*		*Đường kính cáp ≥ 20 mm*
	Tay kéo cáp	*Chiếc*	*02*		*Thép tròn trơn $\phi \geq 20$ mm*
9	Hệ thống quạt gió Bao gồm:	Bộ	02	Dùng để cung cấp gió trong quá trình vận hành lò cao	
	Động cơ quạt gió	*Chiếc*	*01*		*Công suất ≥ 650 kw*
	Tủ điện điều khiển	*Chiếc*	*01*		*Nút ấn điều khiển và các đồng hồ hiển thị tần số và dòng điện theo thiết kế*
	Biến tần	*Chiếc*	*01*		*Công suất ≥ 650 kw, hệ số quá tải ≤ 1.5*
	Ống dẫn gió lạnh	*Chiếc*	*01*		*Đường kính ống từ (100 ÷ 200) mm mm*
10	Hệ thống đo lường tự động	Bộ	01	Dùng rèn luyện kỹ năng vận hành lò cao luyện gang	Bộ xử lý PLC và các Senser (bộ cảm biến) (PLC S7-300 hoặc tương đương) Phần mềm lập trình PLC và hệ điều hành thông dụng tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
11	Hệ thống giám sát và điều khiển nạp liệu	Bộ	01	Dùng rèn luyện kỹ năng vận hành lò cao luyện gang	Bộ xử lý PLC và các Senser (bộ cảm biến) (PLC S7-300 hoặc tương đương) Phần mềm lập trình PLC và hệ điều hành thông dụng tại thời điểm mua sắm
12	Mô hình hệ thống cấp liệu lò cao	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý làm việc và vận hành hệ thống cấp liệu lò cao	Phù hợp với cơ sở đào tạo
13	Hệ thống lò gió nóng và thiết bị phụ trợ (*)	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo nguyên lý làm việc và hướng dẫn quy trình vận hành thao tác lò gió nóng	Phù hợp với dung tích lò cao
	Quạt gió trợ cháy	Chiếc	03	Sử dụng để đốt lò	Phù hợp với dung tích lò cao
	Mỏ đốt	Chiếc	03	Sử dụng để đốt lò	Phù hợp với dung tích lò cao
	Van ngắt đốt	Chiếc	03	Sử dụng để nhận khí than sạch và đốt lò	Phù hợp với dung tích lò cao
	Van ngắt không khí	Chiếc	03	Sử dụng để đốt lò	Phù hợp với dung tích lò cao
	Van ngắt khí than	Chiếc	03	Sử dụng để nhận khí than sạch và đốt lò	Phù hợp với dung tích lò cao
	Van điều tiết không khí	Chiếc	03	Sử dụng để nhận khí than sạch và đốt lò	Phù hợp với dung tích lò cao

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Van điều tiết khí than	Chiếc	03	Sử dụng để nhận khí than sạch và đốt lò	Phù hợp với dung tích lò cao
	Van gió nóng	Chiếc	03	Sử dụng để đốt lò	Phù hợp với dung tích lò cao
	Van gió lạnh	Chiếc	03	Sử dụng để đốt lò	Phù hợp với dung tích lò cao
	Van cân bằng áp suất gió lạnh	Chiếc	03	Sử dụng để cân bằng áp suất gió lạnh	Phù hợp với dung tích lò cao
	Van khí thải	Chiếc	03	Sử dụng để đốt lò	Phù hợp với dung tích lò cao
	Van xả khí than	Chiếc	03	Sử dụng để mở van xả khí than	Phù hợp với dung lượng lò
	Van đường khói	Chiếc	03	Sử dụng để đóng van đường khói	Phù hợp với dung lượng lò
	Van thổi trên đường ống khí than	Chiếc	03	Sử dụng để xả khí than	Phù hợp với dung lượng lò
	Van tấm bịt	Chiếc	03	Sử dụng để bịt chặn khí than	Phù hợp với dung lượng lò
	Van thông khí nitơ	Chiếc	03	Sử dụng để mở thông khí Nitơ	Phù hợp với dung lượng lò
	Van thổi khí	Chiếc	03	Sử dụng để đóng van thổi khí	Phù hợp với dung lượng lò
	Van hồi áp đảo dòng	Chiếc	03	Sử dụng để mở van hồi áp đảo dòng	Phù hợp với dung lượng lò
	Van ngắt gió hỗn hợp	Chiếc	03	Sử dụng để đóng van ngắt gió hỗn hợp	Phù hợp với dung lượng lò
	Van xả gió lò cao	Chiếc	03	Sử dụng để đóng van xả gió lò cao	Phù hợp với dung lượng lò

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Đồng hồ đo áp lực	Chiếc	03	Sử dụng để kiểm tra áp lực gió, khí than	Dải đo từ 0 - 10 kg/cm^2, sai số ± 1 - 2%
	Đồng hồ đo lưu lượng	Chiếc	03	Sử dụng để kiểm tra lưu lượng gió, khí than	Dải đo từ 70 - 640 m^3/h, sai số ± 1,5%
	Đồng hồ đo nhiệt độ	Chiếc	03	Sử dụng để kiểm tra nhiệt độ lò	Dải đo từ 540 - 1750^{0}C, độ sai lệch ± 1^{0}C
14	Mô hình lò gió nóng và hệ thống thiết bị phụ trợ	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và hướng dẫn quy trình vận hành	Chiều cao H ≥ 1500 mm, Đường kính ≥ 500 mm
15	Mô hình lỗ gang - lỗ xỉ	Chiếc	01	Sử dụng để mở lỗ gang và vận hành súng bắn bùn thủy lực	Kích thước lỗ gang ≥ 8 mm
16	Cửa tháo bụi	Chiếc	01	Sử dụng để tháo bụi	Phù hợp với dung lượng lò
17	Xe vận chuyển bụi	Chiếc	01	Sử dụng để chứa và vận chuyển bụi lò gió nóng	Tải trọng ≥ 500 Kg
18	Mắt gió	Bộ	01	Sử dụng để quan sát quá trình biến đổi hóa lý trong lò cao	Phù hợp với dung tích lò cao
19	Mắt xỉ	Bộ	01	Sử dụng để quan sát xỉ trong lò cao	Phù hợp với dung tích lò cao
20	Bộ đồng hồ áp lực nước	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn kiểm tra, thao tác vận hành đo áp lực nước	Áp lực max 10Kg/cm^2
21	Bộ đồng hồ đo lưu lượng nước	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn kiểm tra, thao tác vận hành đo lưu lượng nước	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
22	Nhiệt kế	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn cách đo kiểm tra nước làm nguội	- Khoảng đo từ $0^0C \div 100^0C$ - Độ chính xác $\pm 0,5^0C$
23	Máng gang	Chiếc	01	Sử dụng hướng dòng gang lỏng chảy vào thùng chứa	Chiều rộng của máng ≥ 500 mm, chiều sâu lòng máng ≥ 200 mm
24	Máng xỉ	Chiếc	01	Sử dụng hướng dòng xỉ lỏng chảy vào vị trí quy định	Chiều rộng của máng ≥ 500 mm, chiều sâu lòng máng ≥ 200 mm
25	Hệ thống máng gang, máng xỉ	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo và rèn luyện kỹ năng đắp tấm chắn xỉ	Độ dốc của máng gang từ $(6 \div 7)^o$, máng xỉ từ $(7 \div 8)^o$, xỉ không bị tràn qua thành máng, không lẫn vào dòng chảy gang lỏng
26	Tấm chắn xỉ	Chiếc	01	Sử dụng để chắn xỉ lỏng không chảy vào dòng gang lỏng	Chiều dầy tấm thép ≥ 8 mm
27	Hộp khung bao vòng đất lỗ gang, lỗ xỉ	Chiếc	01	Sử dụng để bao vật liệu xây đắp vòng đất lỗ gang, lỗ xỉ	Phù hợp với dung lượng lò cao ≥ 55 m^3
28	Ống thép lỗ xỉ	Chiếc	01	Sử dụng để ra xỉ, chống ăn mòn thể xây	Phù hợp với dung lượng lò cao ≥ 55 m^3
29	Thùng chứa xỉ	Chiếc	02	Sử dụng để chứa đựng xỉ	Thể tích chứa ≥ 3 m^3
30	Hệ thống cấp nước tạo xỉ hạt	Bộ	01	Sử dụng để phun vào xỉ tạo hạt	Áp lực, lưu lượng phải đủ để xỉ không bị khê
31	Máy búa hơi đục lỗ gang	Chiếc	01	- Sử dụng để mở lỗ gang	Áp lực khí nén từ 5 ÷ 6 atm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
32	Hệ thống thổi ôxy	Bộ	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng thổi mở lỗ gang	Áp lực ống thổi ≥ 1 at
33	Xe gầu gang (thùng chứa gang)	Chiếc	02	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc và rèn luyện kỹ năng vận hành	Hình quả lê, thể tích gầu chứa ≤ 2 m^3
34	Thiết bị đo kiểm tra nhiệt độ	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn cách đo và kiểm tra nhiệt độ	Dải đo từ 540°C ÷ 1750°C - Độ sai lệch: ± 1°C
35	Gáo múc mẫu	Chiếc	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lấy mẫu và đổ mẫu kim loại lỏng	Chiều dầy gáo ≥ 8 mm, hình bán cầu, đường kính ≥ 80 mm
36	Cốc đúc mẫu	Chiếc	03	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng đổ mẫu	Chiều dầy 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
37	Hệ thống súng bắn bùn bịt lỗ gang bằng thủy lực	Bộ	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng vận hành súng bắn bùn bịt lỗ gang	Thể tích của xi lanh ≤ 0,1 m^3
38	Hệ thống nước làm nguội mắt gió, mắt xỉ	Bộ	01	- Dùng để rèn luyện kỹ năng thao tác - Sử dụng để cấp nước làm mát mắt gió, mắt xỉ	Áp lực nước ≥ 8 kg/cm^2

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
39	Máy hàn	Chiếc	01	Dùng để gá, đính trong quá trình tháo lắp	Công suất ≥ 5 KVA
40	Hệ thống đồng hồ đo, bao gồm:	Bộ	1	Sử dụng để kiểm tra áp suất, lưu lượng và nhiệt độ trong quá trình vận hành lò cao	
	Thiết bị đo áp suất	Chiếc	03		Thang đo ≤ 5000 mmHg
	Thiết bị đo lưu lượng	Chiếc	02		Kích cỡ đo tiêu chuẩn (610 x 610) mm, giải lưu lượng đo (40 ÷ 3500) m^3/h
	Thiết bị đo nhiệt độ	Chiếc	03		Nhiệt độ đo ≤ 1.300^{0}C
41	Máy bơm nước	Chiếc	02	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng vận hành máy bơm cấp nước cho lò hơi	Công suất ≥ 100 lít/h
42	Hệ thống cấp nhiên liệu	Bộ	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng cấp nhiên liệu cho lò hơi	Áp suất ≤ 0,5 PSI
43	Hệ thống cấp gas mồi	Bộ	01	- Sử dụng để rèn luyện kỹ năng cấp gas mồi khởi động đốt lò hơi	Áp suất ≤ 0,5 PSI
44	Nồi hơi	Chiếc	01	- Sử dụng để rèn luyện kỹ năng vận hành nồi hơi. - Dùng để cấp hơi nước vào lò cao	Năng suất sinh hơi ≥ 750 kg/h; áp suất làm việc ≤ 3 kg/cm^2
45	Van hơi chính	Bộ	01	Sử dụng rèn luyện kỹ năng thao tác cấp hơi nước	Đường kính ≥ Φ 200 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
46	Van hơi nhánh	Bộ	01	Sử dụng rèn luyện kỹ năng thao tác cấp hơi nước cho các đơn vị sử dụng	Đường kính ≥ Φ 200 mm
47	Hệ thống cấp hơi nước cho lò cao	Bộ	01	Sử dụng rèn luyện kỹ năng cấp hơi nước lò cao	Năng suất cung cấp ≥ 750 kg/h
48	Tháp lọc bụi kiểu trọng lực	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành thiết bị lọc bụi kiểu trọng lực	Đường kính ≥ 5 m; Góc côn đáy tháp ≥ 50^0; tốc độ dòng khí dẫn vào ≈ 10m/giây)
49	Tháp lọc bụi Xiclon	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành thiết bị lọc bụi kiểu Xiclon	Kích thước đồng bộ lò cao 55 m^3 Tốc độ dòng khí lọc V ≥ 15m/giây
50	Tháp lọc bụi bằng nước	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành thiết bị lọc bụi bằng nước	Chiều cao ≥ 17m, đường kính ≥ 3,5m
51	Tháp lọc bụi tĩnh điện	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành thiết bị lọc bụi tĩnh điện	Cực dương đường kính ≥ 150 mm và dài ≥ 3 ÷ 4m. Cực âm có dây kim loại đường kính ≥ 1,5mm; tốc độ dòng khí lọc ≥ 0,8 m/giây
52	Thiết bị lọc bụi túi vải.	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành thiết bị lọc bụi túi vải	Năng suất ≤ 30.000 m^3/giờ, áp suất ≥ 140mmH_2O, công suất ≤ 20Kw

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
53	Trạm khí than	Bộ	01	Sử dụng để rèn luyện kỹ năng vận hành trạm khí than	Phù hợp và đồng bộ lò cao 55 m^3
54	Van đỉnh lò	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng điều chỉnh áp lực gió đỉnh lò	Đường kính ≥ Φ 200 mm
55	Van nhánh	Bộ	02	Dùng để rèn luyện kỹ năng điều chỉnh áp lực gió đỉnh lò	Đường kính ≥ Φ 100 mm
56	Hệ thống phun than bột	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành Hệ thống phun than bột cường hóa lò cao	Cỡ hạt ≤ 0,075mm Công suất ≥ 2 tấn/giờ
57	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	02	Dùng để đựng mô hình, dụng cụ, học liệu	Kích thước phù hợp
58	Xẻng	Chiếc	19	Sử dụng để xúc vật liệu	Loại thông dụng trên thị trường
59	Xè beng	Chiếc	05	Sử dụng để đục, cậy bụi bám dính	Đường kính ≥ 25 mm, chiều dài ≥ 1500 mm
60	Cuốc	Chiếc	02	Sử dụng để cào bụi ra khỏi đáy lò	Loại thông dụng trên thị trường
61	Cào	Chiếc	05	Sử dụng để cào vật liệu	Chiều rộng bàn cào ≥ 300 mm
62	Dao xây	Chiếc	05	Sử dụng để hướng dẫn kỹ năng xây máng gang, máng xỉ	Loại thông dụng trên thị trường
63	Bay	Chiếc	05		Loại thông dụng trên thị trường
64	Búa tay cao su	Chiếc	05		Trọng lượng ≥ 0.8 Kg
65	Búa tạ	Chiếc	01	Sử dụng để đập gang, xỉ dính vào máng	Trọng lượng búa ≥ 3 Kg

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
66	Xô sắt	Chiếc	02	Sử dụng để chứa vật liệu đắp vòng đất lỗ gang, lỗ xỉ	Loại thông dụng trên thị trường
67	Búa trượt	Chiếc	01	- Sử dụng để giới thiệu cấu tạo - Sử dụng để rèn luyện kỹ năng thao tác mở lỗ gang	Chiều dài choòng búa ≥ 500 mm, đường kính ≥ 30 mm, được chế tạo bằng thép chịu mài mòn
68	Bảng quy trình vận hành hệ thống cấp nguyên liệu	Chiếc	01	Dùng để cho học sinh, sinh viên rèn luyện kỹ năng vận hành hệ thống cấp liệu lò cao	Kích thước ≥ 1200 x 800 mm
69	Bảng quy trình vận hành hệ thống cấp nhiên liệu	Chiếc	01	Dùng để cho học sinh, sinh viên rèn luyện kỹ năng vận hành Hệ thống cấp nhiên liệu	Kích thước ≥ 1200 x 800 mm
70	Bảng quy trình vận hành thiết bị nạp liệu đài A+ B	Chiếc	01	Dùng để cho học sinh, sinh viên rèn luyện kỹ năng vận hành Thiết bị nạp liệu đài A+ B	Kích thước ≥ 1200 x 800 mm
71	Bảng quy trình vận hành Thiết bị đỉnh lò	Chiếc	01	Dùng để cho học sinh, sinh viên rèn luyện kỹ năng vận hành Thiết bị đỉnh lò	Kích thước ≥ 1200 x 800 mm
72	Bảng quy trình vận hành máy quạt gió	Chiếc	01	Dùng để cho học sinh, sinh viên rèn luyện kỹ năng vận hành Máy quạt gió	Kích thước ≥ 1200 x 800 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
73	Bảng quy trình vận hành máy búa hơi đục lỗ gang	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn các bước thao tác vận hành	Kích thước ≥ 1200 x 800 mm
74	Bảng quy trình vận hành lò gió nóng	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn vận hành lò gió nóng	Kích thước ≥ 1200 x 800 mm
75	Bảng quy trình đắp máng gang, máng xỉ	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn đắp máng gang, máng xỉ	Kích thước ≥ 1200 x 800 mm
76	Bảng quy trình đắp tấm chắn xỉ	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn đắp tấm chắn xỉ	Kích thước ≥ 1200 x 800 mm
77	Bảng quy trình ra xỉ	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn các bước ra xỉ	Kích thước ≥ 1200 x 800 mm
78	Bảng quy trình thay vòng đất lỗ gang, lỗ xỉ	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn thay vòng đất lỗ gang, lỗ xỉ	Kích thước ≥ 1200 x 800 mm
79	Mô hình hệ thống cấp nước làm nguội lò cao	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu và hướng dẫn kiểm tra, thao tác vận hành hệ thống cấp nước làm nguội lò cao	Phù hợp với cơ sở đào tạo
80	Mô hình lò cao luyện gang	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu và hướng dẫn kiểm tra, thao tác vận hành hệ thống cấp nước làm nguội lò cao	Phù hợp với cơ sở đào tạo

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
81	Bảng quy trình vận hành hệ thống cấp nước làm nguội lò cao	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn người học quy trình vận hành hệ thống cấp nước làm nguội lò cao	Kích thước ≥ 1200 x 800 mm
82	Mô hình thiết bị bộ lọc nước	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu và hướng dẫn thao tác vận hành thiết bị bộ lọc nước	Phù hợp với cơ sở đào tạo
83	Bảng quy trình vận hành thiết bị bộ lọc nước làm nguội lò cao	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn người học quy trình vận hành thiết bị bộ lọc nước làm nguội lò cao	Kích thước ≥ 1200 x 800 mm
84	Bảng quy trình cấp nước làm mát lò cao	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn người học quy trình cấp nước làm mát cho lò cao	Kích thước ≥ 1200 x 800 mm
85	Bảng quy trình thay thế thiết bị làm nguội	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn người học quy trình thay thế thiết bị làm nguội	Kích thước ≥ 1200 x 800 mm
86	Bảng nội quy an toàn xưởng luyện gang	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn nội quy an toàn xưởng luyện gang	Kích thước ≥ 1200 x 800 mm
87	Các biển báo nguy hiểm	Chiếc	10	Để cảnh báo các nguy hiểm trong lao động	Theo TCVN về biển báo nguy hiểm
88	Bảng quy trình vận hành lò cao	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn quy trình vận hành lò cao	Kích thước ≥ 1200 x 800 mm

3.9. Xưởng đúc gang

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01		- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x1800 mm
3	Thùng chứa gang lỏng	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu kết cấu và hình dáng của thùng	Hình quả lê, thể tích gầu chứa ≥ 0,5 m^3
4	Máy phá bê tông	Chiếc	01	Dùng để phá thể xây	Tốc độ va đập ≥ 1500 lần/phút
5	Máy cắt đĩa	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng cắt gạch	- Có khớp để điều chỉnh theo chiều dài lưỡi cưa - Chiều dài thân: 300 mm ÷ 350 mm
6	Máy đầm rung	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng đầm	Tần số rung: (640 ÷ 680) lần/phút
7	Máy mài tay	Chiếc	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng mài	Tốc độ ≥ 11000 vòng/phút
8	Mô hình xe gầu gang	Chiếc	01	- Sử dụng để giới thiệu cấu tạo - Dùng để vận chuyển gang lỏng đến vị trí đúc	Thiết kế phù hợp vận chuyển được gầu gang

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
9	Thùng trung gian	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu kết cấu của thùng và giải thích các tính năng tác dụng của thùng	Chiều dài thùng ≥ 1500mm; chiều rộng thùng: ≥ 500mm
10	Mô hình máy lật gầu gang	Chiếc	01	- Dùng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý làm việc - Sử dụng để rèn luyện kỹ năng vận hành nghiêng thùng	Tốc độ nâng lật gầu ≤ 1,0 m/phút (0,25 vòng/phút)
11	Mô hình máy đúc liên tục	Bộ	01	- Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc - Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành máy đúc	Khoảng cách giữa hai băng xích ≤ 200mm
	Bao gồm:				
	Mô hình băng xích	*Bộ*	*02*		- Đường kính bánh sao ≥ 400m - Đảm bảo quay trơn tru và không bị trượt
	Mô hình khuôn đúc lắp trên băng	*Chiếc*	*02*		- Đường kính con lăn ≥ 30 mm - Đảm bảo quay trơn tru
	Mô hình bánh sao (bánh xích)	*Chiếc*	*02*		Khoảng cách giữa hai ray ≥ 500mm
	Mô hình con lăn dẫn hướng	*Chiếc*	*20*		Công suất phải phù hợp theo thiết kế
	Mô hình đường ray băng đúc	*Chiếc*	*02*		Khoảng cách giữa hai băng xích ≤ 200mm
12	Toa xe (ben chứa thỏi)	Chiếc	01	Dùng để chứa thỏi gang sau khi đúc	Chiều dài toa xe ≥ 1000mm, chiều rộng: ≥ 500mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
13	Bơm nước và hệ thống phun	Chiếc	01	Dùng để làm mát thiết bị và làm nguội gang đúc	Chạy phải êm, áp suất phun phải đúng theo thiết kế
14	Máy phun vôi	Chiếc	01	- Dùng để giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động - Dùng để rèn luyện kỹ năng vận hành	Thể tích bình chứa ≥ 0,1 m^3
15	Cầu trục	Chiếc	01	Dùng để rèn kỹ năng vận hành và nâng chuyển	Trọng lượng nâng ≥ 3000 kg
16	Xe nâng	Chiếc	01		Trọng lượng nâng ≥ 1000 kg
17	Dụng cụ dùng cho xây thùng chứa gang lỏng Bao gồm	Bộ	01	Dùng để rèn luyện kỹ năng xây thùng	Theo tiêu chuẩn thiết kế
	Vồ gỗ (búa gỗ)	Chiếc	02		Trọng lượng ≥ 0,3 kg
	Búa sắt	Chiếc	02		
	Bay phẳng	Chiếc	02		Loại thông dụng có bán trên thị trường
	Xô sách vữa	Chiếc	02		
	Khay đựng vữa	Chiếc	02		
	Xẻng	Chiếc	02		
	Dưỡng xây	Chiếc	01		Theo đường kính nội hình thùng
	Thước dây	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 5000 mm
18	Bộ dụng cụ đo, kiểm tra bao gồm:	Bộ	10		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật
	Thước cặp cơ khí	Chiếc	01	Dùng để rèn kỹ năng đo kiểm	Dải đo từ (0 ÷ 300) mm
	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Dải đo từ (0 ÷ 200) mm
	Pan me đo ngoài	Chiếc	01		Dải đo ≤ 100 mm
	Pan me đo trong	Chiếc	01		Dải đo: ≤ 75 mm
	Pan me đo sâu	Chiếc	01		Dải đo: ≤ 50 mm
	Pan me điện tử	Chiếc	01		Dải đo: ≤ 150 mm
	Thước lá	Chiếc	01		Chiều dài từ: (300 ÷ 1000) mm
	Thước cuộn thép	Chiếc	01		Chiều dài từ (2000 ÷ 7500) mm
	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	01		Giá trị đo từ $0^0 \div 360^0$
	Ke góc	Chiếc	01		Kích thước ≥ (120 x 50) mm
	Đồng hồ so	Bộ	01		Giá trị thang đo: 0,01 mm
19	Xẻng	Chiếc	02	Dùng để rèn kỹ năng thao tác	Loại thông dụng trên thị trường
20	Xà beng	Chiếc	02		Kích thước Φ20 x 2000 mm
21	Bảng quy trình vận hành máy đúc	Chiếc	01	Thể hiện quy trình vận hành hệ thống máy đúc	Kích thước: 1200 x 2000
22	Bảng quy trình đúc	Chiếc	01	Thể hiện quy trình tiến hành đúc rót các mác thép thông dụng	Kích thước: 1200 x 2000

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

Phụ lục 24a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ KỸ THUẬT LÒ HƠI

(Ban hành kèm theo Thông tư số 15/2020/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Kỹ thuật lò hơi

Mã ngành, nghề: 5529001

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2020

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng Ngoại ngữ

3.3. Phòng Máy vi tính

3.4. Xưởng Cơ khí

3.5. Xưởng Điện - điện tử

3.6. Xưởng Bảo dưỡng, sửa chữa lò hơi

3.7. Xưởng Nhiên liệu

3.8. Xưởng Vận hành lò hơi

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Kỹ thuật lò hơi trình độ cao đẳng.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật lò hơi trình độ trung cấp bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

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

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

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

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

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

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

3. Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp căn cứ vào danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu này, các quy định của pháp luật có liên quan và điều kiện thực tế để lập kế hoạch đầu tư, mua sắm thiết bị, bố trí thiết bị và phòng chức năng phục vụ hoạt động dạy và học ngành, nghề Kỹ thuật lò hơi 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.

Ghi chú:

(*): Thực tập tại doanh nghiệp

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Kỹ thuật lò hơi trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng Kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng ngoại ngữ

(3) Phòng Máy vi tính

(4) Xưởng Cơ khí

(5) Xưởng Điện - điện tử

(6) Xưởng Bảo dưỡng, sửa chữa lò hơi

(7) Xưởng Nhiên liệu

(8) Xưởng Vận hành lò hơi

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng Kỹ thuật cơ sở

Phòng kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học các nội dung lý thuyết và những nội dung thực hành đơn giản của các môn học, mô đun như: Vẽ kỹ thuật; Cơ học ứng dụng; Vật liệu nhiệt; Nhiệt kỹ thuật; Thủy khí ứng dụng; An toàn lao động; Cách lập biên bản; Xây dựng phương án bảo dưỡng, sửa chữa lò hơi...

(2) Phòng Ngoại ngữ

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

(3) Phòng Máy vi tính

Phòng 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.

(4) Xưởng Cơ khí

Xưởng cơ khí là dùng để thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ năng hàn cơ bản trong lĩnh vực lò hơi cho người học.

Dùng để cắt, hàn, gia công khắc phục một số chi tiết, cụm chi tiết của lò hơi.

Có thể sử dụng xưởng hàn của các nghề khác để đào tạo các môn học, mô đun có trong ngành, nghề kỹ thuật lò hơi.

Phòng học này được dùng chung để đào tạo các môn học, mô đun có liên quan của các nghề khác.

(5) Xưởng điện - điện tử

Xưởng điện - điện tử dùng để dạy thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ thuật điện - điện tử cơ bản trong lĩnh vực lò hơi cho người học. Trong đó có trang bị các mô hình, hệ thống điện, điện từ cơ bản, PLC... và các dụng cụ cần thiết để sinh viên luyện tập.

Dùng để hướng dẫn sinh viên lập kế hoạch, kiểm tra, tháo lắp, sửa chữa, vận hành, chạy thử một số cụm chi tiết, thiết bị thuộc phần điện trong lĩnh vực lò hơi.

Có thể sử dụng xưởng điện - điện tử của các nghề khác để đào tạo các môn học, mô đun liên quan đến điện hoặc điện tử của ngành, nghề kỹ thuật lò hơi.

(6) Xưởng Bảo dưỡng, sửa chữa lò hơi

Xưởng bảo dưỡng, sửa chữa sử dụng để dạy và học về cấu tạo, bảo dưỡng và sửa chữa các cụm chi tiết đơn giản của lò hơi, xưởng này được trang bị các thiết bị máy móc, dụng cụ cần thiết để giảng dạy cho sinh viên.

(7) Xưởng Nhiên liệu

Xưởng nhiên liệu dùng để thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ năng lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng, sửa chữa các thiết bị của dây truyền chế biến, cung cấp nguyên liệu cho lò hơi.

(8) Xưởng Vận hành lò hơi

Xưởng vận hành lò hơi dùng để thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ năng lắp đặt, vận hành lò hơi.

Dùng để giảng dạy cho sinh viên các kiến thức, kỹ năng như kiểm tra, bảo dưỡng các hệ thống cấp liệu, xả tro xỉ, lọc bụi; ngừng hoặc đưa các thiết bị của lò hơi vào làm việc, đồng thời kiểm tra, giám sát, điều chỉnh quá trình hoạt động của lò hơi.

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

3.1. Phòng Kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy tính	Bộ	01	Dùng để trình giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu	Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm; Cường độ sáng máy chiếu ≥ 2500 ANSI lumens
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in kế hoạch	Khổ ≥ A4
4	Bình dập lửa cứu hỏa Co2	Chiếc	02	Dùng làm đối tượng kiểm tra	CO2 MT5 5Kg
5	Cặp nhiệt kế bầu khô và bầu ướt	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
6	Chuông báo cháy	Chiếc	01	Dùng để trình giảng	Loại thông dụng
7	Đèn báo cháy	Chiếc	01	Dùng để trình giảng	Loại thông dụng
8	Đèn báo thoát hiểm	Chiếc	01	Dùng để trình giảng	Loại thông dụng
9	Đèn pin chiếu sáng	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra hệ thống cứu hỏa	Loại thông dụng trên thị trường
10	Hệ thống cứu hỏa (nước)	Hệ thống	01	Dùng để kiểm tra hệ thống cứu hỏa	Công suất ≥ 1kW; Lưu lượng 2m³/h

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Lò hơi đốt than quá nhiệt	Hệ thống	01	Dùng để thực hành kiểm tra, giám sát, lò hơi	Công suất định mức: ≥ 100 kg hơi/h; P ≥ 5bar; Độ quá nhiệt ≥ 100ºc
12	Máy nghiền than	Bộ	01	Dùng hướng dẫn thực hành	P ≥ 3kW
13	Mô hình các cơ cấu biến đổi chuyển động	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Đầy đủ các cơ cấu, chi tiết
14	Mô hình cắt bổ 1/4 bơm thủy lực kiểu bánh răng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Q = 30 - 50 lít/phút
15	Mô hình cắt bổ 1/4 bơm thủy lực kiểu kiểu cánh quét	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Q = 10 - 20 lít/phút
16	Mô hình cắt bổ 1/4 bơm thủy lực kiểu pittông thân nghiêng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Q = 70 - 100 lít/phút
17	Mô hình cắt bổ 1/4 của lọc dầu	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
18	Mô hình cắt bổ 1/4 của ly hợp và hộp số thủy lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Lưu lượng từ 30 - 50 lít/phút Áp lực từ 7 - 13 kg/cm^2
19	Mô hình cắt bổ 1/4 khớp nối quay, khớp nối nhanh	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Lưu lượng từ 50 - 150 lít/phút

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
20	Mô hình cắt bổ 1/4 máy nén khí kiểu pittông	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Lưu lượng từ 60 - 100 lít/phút Áp lực điều chỉnh đến 10 kg/cm^2
21	Mô hình cắt bổ 1/4 máy nén khí trục vít	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Lưu lượng từ 60 - 100 lít/phút Áp lực điều chỉnh đến 10 kg/cm^2
22	Mô hình cắt bổ 1/4 mô tơ thủy lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Lưu lượng từ 50 - 150 lít/phút
23	Mô hình cắt bổ 1/4 ngăn kéo thủy lực ba vị trí, bốn vị trí	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Lưu lượng từ 50 - 150 lít/phút
24	Mô hình cắt bổ 1/4 van an toàn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Áp lực đặt từ 40 - 300 kg/cm^2
25	Mô hình cắt bổ 1/4 van tự động điều chỉnh áp suất	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Áp lực điều chỉnh đến 10 kg/cm^2
26	Mô hình cắt bổ 1/4 xylanh thủy lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Đường kính trong từ 90 - 150 mm Hành trình từ 0.5 - 1.5 m
27	Mô hình cắt bổ các loại van một chiều, tiết lưu, khóa đơn, khóa kép, phân ly, xả nhanh	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
28	Mô hình đo áp suất thủy tĩnh của chất lỏng	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
29	Mô hình máy lạnh nén hơi	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
30	Mô hình máy nén pittông 1 cấp	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
31	Mô hình máy nén pittông nhiều cấp	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
32	Mô hình pittông xy lanh nén khí	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
33	Mô hình thí nghiệm ống La Van	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
34	Nút dừng khẩn cấp	Chiếc	01	Dùng để trình giảng	Loại thông dụng
35	Ống Pilot	Chiếc	02	Dùng để thí nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường
36	Ống Prandtl	Chiếc	02	Dùng để thí nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường
37	Ống Venturi	Chiếc	02	Dùng để thí nghiệm	Loại thông dụng trên thị trường
38	Thiết bị đo độ nhiệt cầm tay	Bộ	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn đo nhiệt độ	Dải đo 0 - 450ºc
39	Thiết bị đo tiếng ồn cầm tay	Bộ	01	Dùng hướng dẫn thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
40	Thiết bị thử kéo	Chiếc	01	Dùng để thí nghiệm	Lực kéo ≤ 1500 KN
41	Thiết bị thử nén	Chiếc	01	Dùng để thí nghiệm	Lực nén ≤ 2000 KN

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
42	Thiết bị thử uốn	Chiếc	01	Dùng để thí nghiệm	Mô men uốn ≤ 1000 Nm
43	Thiết bị thử xoắn	Chiếc	01	Dùng để thí nghiệm	Mô men xoắn ≤ 1000 Nm
44	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường
45	Xẻng	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Dài ≥ 2 m
46	Thùng cát	Chiếc	02	Dùng trong chứa cát của hệ thống chữa cháy	Dung tích ≥ 200 lít
47	Sào	Chiếc	02	Dùng để làm đối tượng kiểm tra	Dài ≥ 4 m
48	Thùng cát	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Dung tích ≥ 200l
49	Bàn, ghế vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Dùng để thực hành vẽ kỹ thuật	- Kích thước: ≥ khổ A2
					- Có điều chỉnh độ nghiêng
50	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Dùng để thực hành vẽ kỹ thuật	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Com pa	*Chiếc*	*01*		Vẽ đường tròn bán kính: (10 ÷ 150) mm
	Dưỡng cong	*Chiếc*	*01*		Loại thông dụng trên thị trường
	Thước chữ T	*Chiếc*	*01*		Chiều dài: (300 ÷ 1000) mm
	Thước thẳng	*Chiếc*	*01*		Chiều dài: (300 ÷ 1000) mm
	Ê ke	*Chiếc*	*02*		Loại 90˚ và 120˚

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
51	Dụng cụ bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để giới thiệu chức năng và cách sử dụng	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	*Bộ*	*01*		
	Mũ bảo hộ	*Chiếc*	*01*		
	Giầy bảo hộ	*Đôi*	*01*		
	Mặt nạ phòng độc	*Chiếc*	*01*		
	Khẩu trang	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay	*Đôi*	*01*		
	Kính trắng	*Chiếc*	*01*		
	Dây an toàn	*Chiếc*	*01*		
	Mặt nạ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Dây cứu sinh	*Chiếc*	*01*		
	Nút bịt tai chống ồn	*Chiếc*	*02*		
52	Dụng cụ phòng cháy chữa cháy	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cách phòng chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình chữa cháy loại bọt	*Chiếc*	*01*		
	Bình chữa cháy loại khí	*Chiếc*	*01*		
	Cuộn dây chữa cháy và vòi	*Cuộn*	*01*		
	Đầu báo khói	*Chiếc*	*01*		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cuốc	*Chiếc*	*01*		
	Xẻng	*Chiếc*	*01*		
	Thang	*Chiếc*	*01*		
53	Dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Dùng để giới thiệu chức năng và cách sử dụng	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về dụng cụ y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tủ kính	*Chiếc*	*01*		
	Panh	*Chiếc*	*01*		
	Kéo	*Chiếc*	*01*		
	Nẹp	*Chiếc*	*04*		
	Cáng cứu thương	*Chiếc*	*01*		
	Xe đẩy	*Chiếc*	*01*		
54	Phần mềm mô phỏng cân van an toàn lò hơi	Phần mềm	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Trên thị trường tại thời điểm mua sắm
55	Phần mềm mô phỏng chạy thử, hiệu chỉnh	Phần mềm	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Trên thị trường tại thời điểm mua sắm
56	Phần mềm mô phỏng hoạt động của hệ thống khí nén	Phần mềm	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
57	Phần mềm mô phỏng hoạt động của hệ thống thủy lực	Phần mềm	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
59	Sơ đồ hệ thống cấp hơi tự dùng	Bảng	01	Dùng để trực quan	Bản cứng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
60	Vi deo mô phỏng hơi tự dùng vào làm việc	Bảng	01	Dùng để nhận biết, phòng ngừa sự cố	Đĩa CD

3.2. Phòng Ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn điều khiển	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01		Có khả năng mở rộng kết nối
3	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01		Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
4	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng ≤ 2500 ANSI lumens - Kích thước phông chiếu ≤ 1800 mm x 1800 mm
6	Máy vi tính	Bộ	19	Cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm; có khả năng đọc được đĩa quang học

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.3. Phòng Máy vi tính

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

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

3.4. Xưởng Cơ khí

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Chiếc	01	Dùng để trình giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Chiếc	01	Dùng để trình chiếu	Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm; Cường độ sáng máy chiếu ≥ 2500 ANSI lumens
3	Ống áp lực (Ø 25 - 50* 6 mm)	m	25	Dùng để hướng dẫn thực hành	Thép hợp kim P92
4	Bộ hâm nước	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Theo lò hơi quá nhiệt 100kg/h
5	Bộ sấy không khí	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Lò hơi cần sửa chữa
6	Bộ sấy không khí (*)	Bộ	01	Dùng để thực hành sửa chữa	Máy sấy không khí kiểu quay mã số KC03/11-15 t° vào của tro đạt 850°c t° 0 ra của tro đạt 80°c
7	Dụng cụ uốn ống thủy lực	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn, sử dụng trong quá trình thực hành uốn	Uốn ống có đường kính: ≥ 15mm Có đầy đủ phụ kiện kèm theo
8	Đường dẫn khí nén	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Áp lực từ 0 - 10 kg/cm^2
9	Đường dẫn than	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Theo Lò hơi cần sửa chữa
10	Giàn giáo	Bộ	05	Dùng để hướng dẫn thực hành	Theo kích thước của lò hơi
11	Hệ thống chiếu sáng	Hệ thống	01	Dùng để chiếu sáng	Áp tô mát 10 - 30A; Công tắc đơn; Bóng đèn công suất 100 w

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Máy cắt đĩa	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất 500 W
13	Máy cắt khí chuyên dùng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Cắt được độ dầy: ≤ 50mm; Đường kính ống: ≤ 600mm; Góc vát: $(0 \div 45)^0$
14	Máy cắt khí con rùa	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Cắt được độ dầy: ≤ 50mm; Hệ giảm tốc vô cấp
15	Máy cắt thép cầm tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: (0,7 ÷ 1,4) kW
16	Máy cắt thép cố định	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 3 kW
17	Máy hàn TIG	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực tập hàn	Phạm vi dòng hàn ≥ 250A; Dòng điện AC/ Động cơ
18	Máy khoan điện cầm tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 450 W; Có đầy đủ phụ kiện kèm theo
19	Máy khoan điện cố định (khoan bàn)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 450 W Có đầy đủ phụ kiện kèm theo
20	Máy mài cầm tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: (0,7 ÷ 1,4) kW
21	Máy mài hai đá	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành mài kim loại	Đường kính đá mài: ≥ 350 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Máy mài hai đá cố định	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Đường kính đá mài: ≥ 350 mm
23	Máy siêu âm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
24	Máy trộn vữa động cơ điện 3 pha	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	N = 1 kW, 0,5m^3/chu kỳ
25	Ống sinh hơi	Chiếc	02	Dùng để học cấu tạo và sửa chữa	Ø 25 - 50 * 6 mm
26	Vòi đốt than (*)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Vòi phun kiểu phân tán Năng suất 120 tấn/h
27	Vòi phun than	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Vòi phun than kiểu phân tán Năng suất > 150 kg/h
28	Máy hàn hồ quang xoay chiều	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng và thực hành hàn gá phôi	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy hàn	*Chiếc*	*01*		*Phạm vi dòng hàn:* *(50 ÷ 450) A*
	Cáp hàn	*Bộ*	*01*		*- Dài: ≥ 10 m* *- Dòng điện ≤ 500 A*
	Kìm hàn	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện ≤ 500 A*
	Kẹp mát	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện ≤ 500 A*
29	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để giảng bài	Loại thông dụng trên thị trường
30	Búa tạ	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Khối lượng ≥ 500 g

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
31	Búa tay	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Khối lượng ≥ 300 g
32	Dụng cụ làm vệ sinh bề mặt ống	Chiếc	02	Dùng để vệ sinh ống	Loại thông dụng trên thị trường
33	Dụng cụ thông ống	Chiếc	02	Dùng để vệ sinh ống	Máy thổi có áp suất 5 - 15 kg/cm^2 - Lưu lượng thổi 10 - 50 kg/cm^2
34	Tay vam	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Chiều dài 500 mm
35	Thước cặp	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Phạm vi đo ≤ 500 mm
36	Dụng cụ cầm tay nghề hàn	Bộ	02	Sử dụng để thực hành gia công chế tạo phôi hàn	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa gõ xỉ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Đục bằng	*Chiếc*	*01*		
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm kẹp phôi	*Chiếc*	*01*		
37	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	02	Dùng để thực hành tháo lắp	Loại thông dụng tại trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tô vít (dẹp + tròn)	*Chiếc*	*02*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Tuýp	*Bộ*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
38	Quy trình sửa chữa ống sinh hơi	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
39	Quy trình sửa chữa vòi đốt dầu	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
40	Quy trình sửa chữa bộ hâm nước	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
41	Quy trình sửa chữa vòi đốt than	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng

3.5. Xưởng Điện - điện tử

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Chiếc	01	Dùng để trình giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Chiếc	01	Dùng để trình chiếu	Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm; Cường độ sáng máy chiếu ≥ 2500 ANSI lumens
3	Động cơ điện KĐB 1 chiều	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất 0,75 - 1,25 kW
4	Động cơ điện KĐB xoay chiều 3 pha	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất 0,75 - 1,25 kW
5	Lọc bui tĩnh điện	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn trực quan	Công suất ≥ 1 m^3/h
6	Lọc bụi tĩnh điện (*)	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Lưu lượng khói khi tốc độ khói m/s: 442800 m^3/h; Hiệu suất lọc là: 99,6%; Hiệu suất làm việc cao: UCao = 30 - 50 KV

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Máy đo bụi, độ ẩm và nhiệt độ không khí	Chiếc	01	Dùng để làm đối tượng kiểm tra	Khoảng đo: Hạt bụi < 0,3 microns; Độ ẩm: 1099% RH; Nhiệt độ: 1060 độ C
8	Mô hình cắt bổ 1/4 động cơ điện KĐB xoay chiều 1 pha	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn trực quan	Công suất 0,75 - 1,25 kW
9	Mô hình cắt bổ 1/4 động cơ điện KĐB xoay chiều 3 pha	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn trực quan	Công suất 0,75 - 1,25 kW
10	Mô hình cắt bổ 1/4 máy phát điện xoay chiều 3 pha	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn trực quan	Công suất 0,75 - 1,25 kW
11	Mô hình điều khiển hệ thống có thay đổi theo thời gian	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
12	Mô hình điều khiển hệ thống không thay đổi theo thời gian	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
13	Mô hình hệ điều khiển dữ liệu gián đoạn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
14	Mô hình hệ điều khiển dữ liệu liên tục	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Mô hình hệ điều khiển phi tuyến tính	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
16	Mô hình hệ điều khiển tuyến tính	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
17	Mô hình hệ thống điều khiển vòng hở	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
18	Mô hình hệ thống điều khiển vòng kín	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
19	Mô hình lọc bụi tĩnh điện	Hệ thống	01	Dùng để kiểm tra	Công suất động cơ rung bản cực ≥ 1 kW. Công suất động cơ rung cực lắng ≥ 1 kW. Công suất động cơ rung phễu tro ≥ 1 kW
20	Mô hình lọc bụi tĩnh điện	Hệ thống	01	Dùng để kiểm tra	Động cơ rung bản cực P ≥ 1 kW. Động cơ rung cực lắng P ≥ 1 kW. Động cơ rung phễu tro P ≥ 1 kW
21	Mô hình mạch điện 3 pha	Bộ	01	Dùng để trực quan mô hình mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
22	Mô hình mạch điện xoay chiều 01 pha	Bộ	01	Dùng để trực quan mô hình mạch điện	Loại thông dụng trên thị trường
23	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	Dùng để thực hành lập trình PLC	Loại phần mềm thông dụng, tương thích với phần cứng; Cài đặt cho 10 máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
24	Thiết bị chẩn đoán	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
25	Thiết bị phân tích khí thải	Chiếc	01	Dùng để làm đối tượng kiểm tra	Đo nồng độ O_2; CO_2; CH_4; H_2S, Nox
26	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để bảo quản dụng cụ	Loại thông dụng trên thị trường
27	Dụng cụ điện cầm tay	Bộ	05	Dùng để tháo, lắp trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 2	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm bấm đầu cốt	*Chiếc*	*01*		
	Lục giác hệ inch	*Bộ*	*01*		
	Lục giác hệ m	*Bộ*	*01*		
28	Mô hình thực hành PLC	Bộ	02	Dùng để giới thiệu các chức năng cơ bản của PLC và thực hành lập trình, tải chương trình và chạy chương trình trực tiếp trên PLC	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*		*- Điện áp làm việc: 220 VAC hoặc 24 VDC* *- Có tối thiểu 7 cổng điều khiển (I/O)*
	Mô đun điều khiển bằng nút bấm 3 vị trí tác động kép	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 3 A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun cảm biến	*Bộ*	*01*		*- Khoảng cách phát hiện tín hiệu:*
					(0 ÷ 300) mm
					- Dòng điện:
					≤ 400 mA
	Mô đun khởi động từ	*Bộ*	*01*		*- Điện áp: ≥ 220 VAC hoặc 24 VDC*
					- Dòng điện: ≥ 22 A
	Mô đun rơ le trung gian	*Bộ*	*01*		*- Điện áp: ≥ 220 VAC hoặc 24 VDC*
					- Dòng điện: ≥ 5 A
29	*Mô đun nguồn AC/DC*	*Bộ*	*02*		*- Điện áp: 220VAC*
					- Điện áp: 12 VDC ÷ 24 VDC
	Mô đun tín hiệu số/tương tự vào ra	*Bộ*	*01*		*- Điện áp: 12 VDC*
					- Dòng điện: ≥ 5 A
	Mô đun ghép nối	*Bộ*	*01*		*- Điện áp: 12 VDC*
					- Dòng điện: ≥ 5 A
	Mô đun phục vụ truyền thông mạng giữa các bộ PLC	*Bộ*	*01*		*- Điện áp: 12 VDC*
					- Dòng điện: ≥ 5 A
	Động cơ điện không đồng bộ 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≤ 0,5 kW*
	Động cơ điện không đồng bộ 3 pha	*Chiếc*	*01*		*Công suất: ≤ 1,5 kW*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
30	Bộ thực hành điện tử cơ bản	Bộ	06	Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô đun mạch chỉnh lưu	*Bộ*	*01*		*Nhiều mức điện áp ra một chiều*
	Mô đun mạch ổn áp	*Bộ*	*01*		*Ổn định dải điện áp từ ± 3 VDC đến*
					± 30 VDC
	Mô đun mạch dao động cơ bản	*Bộ*	*01*		*Có dải tần số 16 Hz đến 30 Mhz*
	Mô đun mạch khuếch đại cơ bản dùng transistor	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại*
					$\beta \leq 1000$
	Mô đun mạch khuếch đại cơ bản dùng FET	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại*
					$\beta \leq 1000$
	Mô đun mạch ghép transistor và hồi tiếp	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại*
					$\beta \leq 1000$
	Mô đun mạch khuếch đại công suất trực tiếp	*Bộ*	*1*		*Công suất ≥ 2 W*
31	Mô hình mạch điện 1 chiều	Bộ	01	Sử dụng để thực hành nhận biết và đo các đại lượng điện 1 chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn điện 1 chiều	*Chiếc*	*01*		*- $U_v = 220$ VAC*
					- $I_{đm} \geq 5A$
					- $U_{ra} = (6 \div 24)$ VDC

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ampe met DC	*Chiếc*	*01*		*$I \leq 1A$*
	Von met DC	*Chiếc*	*01*		*$U \geq 5V$*
	Mô đun tải trở	*Bộ*	*01*		*- $U_{đm} = (6 \div 24)$ VDC*
	Mô đun tải biến	*Bộ*	*01*		*- $P_{đm} \leq 100W$*
32	*Mô hình mạch điện xoay chiều*	*Bộ*	*01*	Sử dụng để thực hành nhận biết và đo các đại lượng điện xoay chiều	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Nguồn điện xoay chiều	*Chiếc*	*01*		*- $U_v = 220$ VAC*
					- $I_{đm} \geq 10A$
					- $U_{ra} = (90 \div 220)$ VAC
	Ampe met AC	*Chiếc*	*01*		*$I \geq 5A$*
	Von met AC	*Chiếc*	*01*		*$U \geq 380$ V*
	Mô đun tải trở	*Bộ*	*01*		*- $U_{đm} = (90 \div 220)$VAC*
					- $P_{đm} \leq 1000$ W
	Tụ điện	*Chiếc*	*01*		*P: $(40 \div 80)$ W*
33	Bàn thực hành điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Đủ 18 vị trí làm việc
					- Nguồn 1 chiều vô cấp
					- Nguồn 1 chiều đối xứng: 5V, 9V, 12V, 15V
					- Nguồn xoay chiều:
					(15 ÷ 220) V
					- Bảo vệ quá áp, quá dòng
34	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để giảng bài	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
35	Ampe kìm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
36	Bút điện	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
36	Đồng hồ đo áp suất	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Dải đo từ -35 - 35 kg/cm^2
38	Đồng hồ Mê ga ôm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	500V/1000 MΩ
39	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	VOM (Điện tử)
40	Đồng hồ vôn	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
41	Thước cặp	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Phạm vi đo *≤ 500 mm*
42	Dụng cụ cầm tay nghề điện	Bộ	01	Dùng để thực hành tháo lắp điện	*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuốc nơ vít 02 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 04 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thước mét	*Chiếc*	*01*		*Dài: ≤ 5m*
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
43	Bảng quy trình xử lý các tình huống báo động	Bảng	02	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
44	Hồ sơ kỹ thuật	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Theo quy định của ngành
45	Nhật ký vận hành	Quyển	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Theo quy định của ngành
46	Quy trình bảo dưỡng, sửa chữa lọc bụi tĩnh điện	Bảng	01	Dùng để kiểm tra, đánh giá lọc bụi	Bản cứng
47	Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống lọc bụi tĩnh điện	Bảng	01	Dùng để làm cơ sở thực hành kiểm tra	Bản cứng
48	Sơ đồ hệ thống cấp điện	Bảng	01	Dùng để làm cơ sở thực hành kiểm tra	Bản cứng

3.6. Xưởng bảo dưỡng, sửa chữa lò hơi

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy tính	Bộ	01	Dùng để trình giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (projector), Phông chiếu	Bộ	01	Dùng để trình chiếu	Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm; Cường độ sáng máy chiếu ≥ 2500 ANSI lumens
3	Bánh răng chủ động	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp	Theo máy nghiền P ≥ 3 kW; Q ≥ 500 kg/h

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Bao khớp	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Thiết bị theo quạt khói
5	Bi máy nghiền	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp	Theo máy nghiền $P \geq 3$ kW; $Q \geq 500$ kg/h
6	Bơm cấp dầu FO	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Lưu lượng: $Q \geq 3$ m^3/h, Công suất ≥ 1 kW
7	Bơm cấp dầu FO (*)	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Lưu lượng: $Q = 25$ m^3/h , Pđ = 5 kΓ/cm^2
8	Bơm thủy lực kiểu bánh răng	Chiếc	01	Dùng giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động	Q = 30 - 50 lít/phút
9	Cánh động	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Theo quạt khói
10	Dao cắt toa	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Thông dụng trên thị trường
11	Đồng hồ đo áp suất	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Dải đo từ 0 - 10 kg/cm^2
12	Đồng hồ đo nhiệt độ	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Dải đo từ 0 - 100ºC
13	Gối đỡ	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Thiết bị theo quạt khói
14	Gối đỡ chính	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp	Theo máy nghiền $P \geq 3$ kW; $Q \geq 500$ kg/h
15	Máy đo lưu lượng dầu	Chiếc	01	Dùng để đo lưu lượng dầu	Lưu lượng từ 200 - 1700 lít/phút; Áp suất tối đa 10 bar; Độ chích xác +, - 0,5 %
16	Máy mài cầm tay	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: (0,7 ÷ 1,4) kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Máy mài hai đá cố định	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Đường kính đá mài: ≥ 350 mm
18	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất ≥ 1 kW
19	Máy nghiền than	Bộ	01	Dùng làm đối tượng kiểm tra	P ≥ 3 kW; Q ≥ 500 kg/h
20	Máy nghiền than (*)	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Đường kính trong của thùng nghiền: D = 3700 mm; Chiều dài thùng nghiền L = 8500 mm Năng suất tính toán Q = 33,1 t/h
21	Nắp Palier	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Thiết bị theo quạt khói
22	Ống lồng đầu vào ra	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp	Theo máy nghiền P ≥ 3 kW; Q ≥ 500 kg/h
23	Ống thổi không khí	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Phù hợp với Lò hơi
24	Pa lăng	Bộ	01	Dùng để tháo quạt khói	Pa lăng xích trọng tải từ 0,5 - 5 tấn
25	Pa lăng + Tời múp	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Sức nâng ≥ 3 Tấn
26	Quạt gió	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn trực quan	Công suất P ≥ 3 kW
27	Quạt gió (*)	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Lưu lượng: Q ≥ 382 000 m^3/h Công suất quạt: N ≥ 383 kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
28	Quạt khói	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn trực quan	Công suất P ≥ 3 kW
29	Tấm lượn sóng	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp	Theo máy nghiền P ≥ 3 kW; Q ≥ 500 kg/h
30	Thiết bị chẩn đoán	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
31	Thiết bị đo độ rung	Chiếc	2	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
32	Tời điện	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	Công suất ≥ 1 kW
33	Vam vòng bi	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Thông dụng trên thị trường
34	Vành chèn than	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp	Theo máy nghiền P ≥ 3 kW; Q ≥ 500 kg/h
35	Vành răng lớn	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành lắp	Theo máy nghiền P ≥ 3 kW; Q ≥ 500 kg/h
36	Vòi thổi bụi	Chiếc	05	Dùng để hướng dẫn thực hành	Của Lò hơi cần sửa chữa
37	Vòng bi	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Thiết bị theo quạt khói
38	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để giảng bài	Loại thông dụng trên thị trường
39	Ampe kìm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
40	Bơm cấp dầu FO	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Lưu lượng: Q ≥ 3 m^3/h ,: Công suất ≥ 1 kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
41	Bơm cấp dầu FO (*)	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Lưu lượng: Q = 25 m^3/h, Pđ = 5 kΓ/cm^2
42	Búa tạ	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Khối lượng ≥ 500 g
43	Búa tay	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Khối lượng ≥ 300 g
44	Bút điện	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
45	Đồng hồ đo áp suất	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Dải đo từ -35 - 35 kg/cm^2
46	Đồng hồ đo nhiệt độ	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Dải đo từ 0 - 100ºC
47	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
48	Máy đo lưu lượng dầu	Chiếc	01	Dùng để đo lưu lượng dầu	Lưu lượng từ 200 - 1700 lít/phút; Áp suất tối đa 10 bar; Độ chích xác +, - 0,5%
49	Tay van	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	
50	Thước cặp	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Phạm vi đo tối đa 500 mm
51	Vam tháo vòng bi	Chiếc	02	Dùng để thực hành tháo lắp	Loại thông dụng trên thị trường
52	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	02	Dùng để thực hành tháo lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tô vít	Chiếc	02		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỏ lết	Chiếc	01		
	Tuýp	Bộ	01		
	Cờ lê	Bộ	01		
53	Quy trình kiểm tra kỹ thuật quạt gió	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
54	Quy trình lắp ráp máy nghiền than	Bảng	02	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
55	Quy trình sửa chữa phục hồi quạt gió	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
56	Quy trình sửa chữa phục hồi quạt khói	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
57	Quy trình Sửa chữa vòi thổi bụi	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
58	Quy trình tháo máy nghiền than	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
59	Quy trình tháo quạt gió	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
60	Quy trình tháo quạt khói	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
61	Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của máy nghiền than	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng

3.7. Xưởng Nhiên liệu

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy tính	Bộ	01	Dùng để trình giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu	Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm; Cường độ sáng máy chiếu ≥ 2500 ANSI lumens
3	Băng than nguyên	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra	Động cơ điện có Công suất ≥ 1 kW
4	Bộ sấy dầu (90ºc)	Chiếc	01	Dùng để làm đối tượng kiểm tra	Công suất ≥ 1 kW
5	Bơm cấp dầu	Chiếc	04	Dùng để kiểm tra việc chứa dầu cho Lò hơi	Công suất ≥ 2 kW
6	Bồn chứa dầu	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra việc chứa dầu cho Lò hơi	Dung tích ≥ 3m³
7	Đường ống dầu	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra ống dầu	Ống dẫn dầu Ø ≥ 6 mm
8	Hệ thống cấp nước cho lò hơi	Hệ thống	01	Dùng để kiểm tra nguồn nước cấp cho Lò hơi	Công suất ≥ 1 kW
9	Hệ thống đốt dầu FO	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra việc chứa dầu cho Lò hơi	Công suất ≥ 10 lít/h; Công suất ≥ 10 kW
10	Máy nghiền than	Bộ	01	Dùng làm đối tượng kiểm tra	Công suất ≥ 3 kW
11	Mô hình Bơm cấp dầu FO	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Công suất ≥ 1 kW
12	Mô hình hệ thống vận chuyển than và tro xỉ	Hệ thống	01	Dùng để làm đối tượng kiểm tra	Công suất: ≥ 1 kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Phao, phễu và thước đo	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra phao, phễu	Thiết bị kèm theo của bể dầu
14	Tời than	Chiếc	01	Dùng làm đối tượng kiểm tra	Dung tích ≥ 0,5 m^2
15	Van liên thông	Chiếc	02	Dùng để kiểm tra van liên thông	Ø ≥ 6 mm Kiểu nối mặt bích
16	Van một chiều	Chiếc	02	Dùng để kiểm tra van một chiều	Ø ≥ 6 mm Kiểu nối mặt bích
17	Vít truyền than bột	Chiếc	01	Dùng làm đối tượng kiểm tra	Theo máy cấp than bột
18	Vòi phun dầu chính	Chiếc	01	Dùng để làm đối tượng kiểm tra	Kiểu tán sương - áp phun 0 - 30 kg/cm^2 Năng suất 2 tấn/h
19	Vòi phun dầu khởi động	Chiếc	01	Dùng để làm đối tượng kiểm tra	Kiểu tán sương - ariatomizing áp phun ≥ 10 at
21	Vòi phun than	Chiếc	01	Dùng làm đối tượng kiểm tra	Vòi phun than kiểu phân tán Năng suất ≥ 150 kg/h
22	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để giảng bài	Loại thông dụng trên thị trường
23	Kìm nước (cá sấu)	Chiếc	2	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
24	Thước đo mức nước	Chiếc	02	Dùng để giám sát	Ống thủy sáng Dài 250 - 350mm Rộng 100*100 mmm Đường kính ống 25
25	Búa tạ	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Khối lượng ≥ 500 g

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
26	Búa tay	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Khối lượng ≥ 300 g
27	Đồng hồ Mê ga ôm	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	500V/1000 MΩ
28	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	VOM (Điện tử)
29	Thước cặp	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Phạm vi đo tối đa 500 mm
30	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	02	Dùng để thực hành tháo lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tô vít	*Chiếc*	*01*		
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		
	Tuýp	*Bộ*	*01*		
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		
31	Phần mềm mô phỏng hoạt động của hệ thống cấp dầu	Phần mềm	01	Dùng để mô phỏng hoạt động của hệ thống cấp dầu	Đĩa CD
32	Phần mềm mô phỏng hoạt động của hệ thống dầu FO	Phần mềm	01	Dùng để trực quan	Trên thị trường tại thời điểm mua sắm
33	Phần mềm mô phỏng hoạt động của hệ thống than và tro xỉ	Phần mềm	01	Dùng để làm cơ sở thực hành kiểm tra	Đĩa CD
34	Phần mềm mô phỏng hoạt động của máy nghiền than	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
35	Quy trình kiểm tra nguồn nước và cấp nước cho hệ thống bơm cấp nước lò hơi	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	Bản cứng
36	Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống cấp dầu đốt	Bảng	01	Dùng để trực quan	Bản cứng
37	Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống vận chuyển than và tro xỉ	Bảng	01	Dùng để làm cơ sở thực hành kiểm tra	Bản cứng
38	Sơ đồ hệ thống nghiền than	Bảng	02	Sử dụng trong thực hành	Bản cứng

3.8. Xưởng Vận hành lò hơi

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy tính	Bộ	01	Dùng để trình giảng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu	Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm; Cường độ sáng máy chiếu ≥ 2500 ANSI lumens

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Thiết bị đo kiểm và bộ cảm biến nhiệt độ, áp suất, lưu lượng	Bộ	01	Dùng để thực hành đo kiểm	Loại thông dụng trên thị trường
4	Pa lăng	Bộ	01	Dùng để thực hành cầu thiết bị	Sức nâng ≥ 1 tấn
5	Băng than nguyên	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra	Rộng 50 cm Dài 300 cm Động cơ điện có P ≥ 1 kW
6	Cầu trục	Chiếc	01	Dùng để thực hành cầu thiết bị	Sức nâng ≥ 3 tấn
7	Đồ hồ đo lưu lượng gió	Chiếc	01	Dùng làm đối tượng kiểm tra	Dải đo Từ 0 - 300.000 M^3/h
8	Đồng hồ áp suất	Chiếc	02	Dùng để chẩn đoán	Áp lực từ 0 - 30 kg/cm^2 Đường kính 100 - 200 mm Ren ngoài
9	Đồng hồ đo nhiệt độ	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Dải đo từ 0 - 3500°C
10	Đường ống dầu	Chiếc	01	Dùng để học cấu tạo và xử lý sự cố	Ø 25 - 50 * 6 mm
11	Đường ống hơi	Chiếc	01	Dùng để học cấu tạo và xử lý sự cố	Ø 25 - 50* 6 mm
12	Đường ống khí	Chiếc	01	Dùng để học cấu tạo và xử lý sự cố	Ống dẫn khí Ø 10 - 34 * 6 mm
13	Đường ống nước	Chiếc	04	Dùng để học cấu tạo và xử lý sự cố	Ø 25 - 50 * 6 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14	Hệ thống cấp hóa chất cho lò hơi	Hệ thống	01	Dùng để cấp Hiđrôzen 200 - 500mmg/kg cho Lò hơi	Công suất ≥ 1 kW
15	Hệ thống cấp nước cho lò hơi	Hệ thống	01	Dùng để kiểm tra nguồn nước cấp cho Lò hơi	Công suất ≥ 1 kW
16	Hệ thống khí nén	Chiếc	01	Sử dụng để kiểm tra, vận hành máy cấp khí cho Lò hơi	Công suất: ≥ 1 kW; Lưu lượng ≥ 50m³/h; Áp suất ≥ 8 bar
17	Hệ thống phun dầu FO	Hệ thống	01	Dùng để học khởi động Lò hơi	Kiểu gió tán sương airatomizing P ≥ kW
18	Hệ thống phun dầu FO	Hệ thống	01	Dùng để học khởi động Lò hơi	Kiểu gió tán sương airatomizing Công suất ≥ 1 kW
19	Hệ thống phun than	Hệ thống	01	Dùng để học khởi động Lò hơi	Kiểu phân tán Công suất P ≥ 1 kW
20	Lò hơi quá nhiệt đốt than	Hệ thống	01	Dùng làm đối tượng kiểm tra	Công suất định mức: ≥ 100 kg hơi/h; P ≥ 5 bar; Độ quá nhiệt ≥ 100ºc
21	Lọc bụi tĩnh điện (*)	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Lưu lượng khói khi tốc độ khói m/s: 442800m^3/h; Hiệu suất lọc là: 99,6%; Hiệu suất làm việc cao: UCao = 30 - 50 KV

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Máy chẩn đoán	Chiếc	01	Dùng để chẩn đoán	Máy siêu âm thép MTECH. MFD350B; Dải đo 0 - 6000mm
23	Máy nghiền than	Bộ	01	Dùng làm đối tượng kiểm tra	P ≥ 3 kW
24	Máy thổi bụi	Chiếc	01	Dùng để vệ sinh	Công suất ≥ 600 W
25	Mô hình hệ thống làm mát bằng không khí	Chiếc	01	Dùng làm đối tượng kiểm tra	Công suất ≥ 1 kW
26	Mô hình hệ thống làm mát bằng nước	Chiếc	01	Dùng làm đối tượng kiểm tra	Công suất ≥ 1 kW
27	Mô hình lò hơi quá nhiệt	Chiếc	01	Dùng để trực quan	Công suất ≥ 1 kW
29	Mô hình lọc bụi tĩnh điện	Hệ thống	01	Dùng để kiểm tra	Động cơ rung bản cực P ≥ 1 kW. Động cơ rung cực lắng P ≥ 1 kW. Động cơ rung phễu tro P ≥ 1 kW
30	Nhiệt kế (cảm biến)	Chiếc	01	Dùng làm đối tượng kiểm tra	Dải đo Từ 0 - 700ºC
31	Ống nghiệm lấy nước	Chiếc	02	Dùng để tìm hiểu quy trình sử lý nước thải của Lò hơi	Thể tích 100 - 3000ml
32	Quạt gió	Chiếc	01	Dùng để bảo dưỡng, khởi động quả đẩy	Công suất ≥ 1 kW
33	Quạt gió (*)	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất ≥ 496 kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
34	Quạt khói	Chiếc	01	Dùng để học bảo dưỡng, khởi động quạt hút khói	Công suất ≥ 1 kW
35	Quạt khói (*)	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất quạt: ≥ 383 kW
36	Thiết bị đo buồng nhiệt	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
37	Thiết bị phân tích khí thải	Chiếc	01	Dùng để làm đối tượng kiểm tra	Đo nồng độ O_2; SO_3, CO, CO_2; CH_4; H_2S, Nox
38	Tời than	Chiếc	01	Dùng làm đối tượng kiểm tra	Dung tích ≥ 0,5 m^2
39	Tủ điện tổng	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra nguồn cấp điện cho Lò hơi	Công suất ≥ 100 KVA
40	Vít truyền than bột	Chiếc	01	Dùng làm đối tượng kiểm tra	Theo máy cấp than bột
41	Vòi phun than	Chiếc	01	Dùng làm đối tượng kiểm tra	Vòi phun than kiểu phân tán Năng suất ≥ 150kg/h
42	Ampe kìm	Chiếc	02	Dùng để kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
43	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để giảng bài	Loại thông dụng trên thị trường
44	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	01	Dùng để kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
45	Búa tạ	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Khối lượng ≥ 500g

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
46	Búa tay	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Khối lượng ≥ 300 g
47	Bút thử điện	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
48	Đồng hồ Mê ga ôm	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	500V/1000 MΩ
49	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	02	Dùng để kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
50	Thước cặp	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Phạm vi đo tối đa 500 mm
51	Dụng cụ tháo lắp	Bộ	02	Dùng để thực hành tháo lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tô vít (tròn, dẹp)	Chiếc	02		
	Mỏ lết	Chiếc	01		
	Tuýp	Bộ	01		
	Cờ lê	Bộ	01		
52	Bảng quy trình giảm phụ tải lò hơi	Bảng	02	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
53	Bảng tiêu chuẩn kỹ thuật ngọn lửa lò hơi	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
54	Bảng tiêu chuẩn nước lò	Bảng	01	Dùng để đối chiếu	Theo tiêu chuẩn kỹ thuật
55	Biểu đồ chế độ cháy của lò hơi	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
56	Biểu đồ gia nhiệt (cháy) của lò hơi	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
57	Biểu đồ giãn nở của lò hơi (5 vị trí áp suất)	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
58	Phần mềm mô phỏng hệ thống giám sát	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Trên thị trường tại thời điểm mua sắm
59	Quy trình bảo dưỡng lò hơi	Bảng	02	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
60	Quy trình giám sát các thông số vận hành của lò hơi	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
61	Quy trình hiệu chỉnh lò hơi	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
62	Quy trình kiểm tra các hệ thống điều khiển của lò hơi	Bảng	01	Dùng để làm cơ sở thực hành kiểm tra	Bản cứng
63	Quy trình kiểm tra hệ thống làm mát thiết bị phụ	Bảng	01	Dùng để làm cơ sở thực hành kiểm tra	Bản cứng
64	Quy trình kiểm tra nước lò hơi	Bảng	01	Dùng để làm cơ sở thực hành kiểm tra	Bản cứng
65	Quy trình kiểm tra Tuabin và thiết bị phụ của tua bin	Bảng	01	Dùng để làm cơ sở thực hành kiểm tra	Bản cứng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
66	Quy trình tách thiết bị cho sửa chữa bản thể lò hơi	Bảng	02	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
67	Quy trình vận hành lò hơi	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Bản cứng
68	Quy trình vận hành lò hơi và các thiết bị phụ	Bảng	01	Dùng trong quá trình thực hành	Bản cứng
69	Sơ đồ cấu tạo của bao hơi	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
70	Sơ đồ cấu tạo của hệ thống giám sát	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
71	Sơ đồ cấu tạo của quạt gió	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
72	Sơ đồ cấu tạo của quạt khói	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Bản cứng
73	Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống cung cấp điện cho các thiết bị	Bảng	01	Dùng để làm cơ sở thực hành kiểm tra	Bản cứng
74	Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống điều khiển, chế độ cháy, nhiệt độ hơi quá	Bảng	01	Dùng để làm cơ sở thực hành kiểm tra	Bản cứng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	nhiệt, liên động bảo vệ lò, thổi bụi, lọc bụi, than xỉ, khử lưu huỳnh				
75	Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống khí nén	Bảng	01	Dùng để l àm cơ sở thực hành kiểm tra	Bản cứng
76	Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của Lò hơi và các thiết bị phụ	Bản	01	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Bản cứng

(Xem tiếp Công báo số 367 + 368)

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ:	Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại liên hệ:	
- Nội dung:	080.44417; Fax: 080.44517
- Phát hành:	080.48543
Email:	congbao@chinhphu.vn
Website:	http://congbao.chinhphu.vn
In tại:	Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng