

Phụ lục 14b

**DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU
NGÀNH, NGHỀ XỬ LÝ CHẤT THẢI TRONG SẢN
XUẤT THÉP**

*(Ban hành kèm theo Thông tư số 14/2023/TT- BLĐTBXH ngày 29 tháng 12 năm 2023
của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*

Tên ngành, nghề: Xử lý chất thải trong sản xuất thép

Mã ngành, nghề: 6520308

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

MỤC LỤC

	Trang
A. Phần thuyết minh	2
B. Nội dung của danh mục	3
1. Danh sách các phòng chức năng	3
2. Mô tả các phòng chức năng	3
3. Danh mục các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng	6
3.1 Phòng học Lý thuyết	6
3.2 Phòng học Ngoại ngữ	7
3.3 Phòng thực hành Máy vi tính	9
3.4 Phòng học Kỹ thuật cơ sở	11
3.5 Xưởng thực hành Thu gom chất thải	16
3.6 Xưởng thực hành Xử lý nước thải	20
3.7 Xưởng thực hành Xử lý khí thải	30
3.8 Xưởng thực hành Xử lý và tái chế chất thải rắn	34

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Nội dung của Phụ lục 14b Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Xử lý chất thải trong sản xuất thép bao gồm: Danh sách các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Xử lý chất thải trong sản xuất thép trình độ cao đẳng.

Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu tại các phòng chức năng 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 Xử lý chất thải trong sản xuất thép trình độ cao đẳng.

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Xử lý chất thải trong sản xuất thép 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 Xử lý chất thải trong sản xuất thép trình độ cao đẳng không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

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

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

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 Xử lý chất thải trong sản xuất thép trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

- (1) Phòng học Lý thuyết
- (2) Phòng học Ngoại ngữ
- (3) Phòng thực hành Máy vi tính
- (4) Phòng học Kỹ thuật cơ sở
- (5) Xưởng thực hành Thu gom chất thải
- (6) Xưởng thực hành Xử lý nước thải
- (7) Xưởng thực hành Xử lý khí thải
- (8) Xưởng thực hành Xử lý và tái chế chất thải rắn

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng học Lý thuyết

Phòng học Lý thuyết là phòng được trang bị các thiết bị truyền thông đa phương tiện, các loại mô hình để hỗ trợ cho việc giảng dạy các môn học lý thuyết như: Quy chuẩn kỹ thuật về môi trường, cơ sở lý thuyết xây dựng các quy trình, ghi chép báo cáo, lưu trữ hồ sơ, ...

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 sinh viên.

2.2. Phòng học Ngoại ngữ

Phòng Ngoại ngữ là phòng học được trang bị các thiết bị hiển thị hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm và các loại học liệu nhằm phục vụ giảng dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp.

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.3. Phòng thực hành Máy vi tính

Phòng thực hành Máy vi tính là phòng được trang bị các thiết bị, dụng cụ nhằm phục vụ cho việc giảng dạy, học tập các nội dung lý thuyết và thực hành của các môn học, mô đun, tin chỉ liên quan đến tin học cơ sở, cài đặt máy tính, các phần mềm ứng dụng.

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.4. Phòng học Kỹ thuật cơ sở

Phòng học Kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị truyền thông đa phương tiện, các loại mô hình để hỗ trợ cho việc giảng dạy các môn học lý thuyết cơ sở và chuyên môn của nghề như: Điện trong xử lý chất thải; Nhận biết các kỹ thuật xử lý cơ bản trong sản xuất thép; Đọc, vẽ bản vẽ hệ thống xử lý chuất thải, Kiểm tra hệ thống an toàn điện, gắn biển cảnh báo an toàn, ...

Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 sinh viên.

2.5. Xưởng thực hành Thu gom chất thải

Xưởng Thu gom chất thải là xưởng được trang bị các thiết bị, dụng cụ dùng thu gom, lưu trữ chất thải trong sản xuất thép như: hệ thống lọc bụi, thu gom nước thải, ben chứa liệu, băng tải ... để thực hiện công việc thu gom, phân loại chất thải trong sản xuất thép.

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

2.6. Xưởng thực hành Xử lý nước thải

Xưởng Xử lý nước thải là xưởng được trang bị các thiết bị, dụng cụ dùng trong quá trình xử lý nước thải khi sản xuất thép như: hệ thống bơm, bể chứa, thiết bị đánh giá chất lượng nước thải, hệ thống keo tụ, bể lắng, bể sinh hóa ... để thực hiện công việc xử lý nước thải trong sản xuất thép.

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

2.7. Xưởng thực hành Xử lý khí thải

Xưởng Xử lý khí thải là xưởng được trang bị các thiết bị, dụng cụ dùng trong quá trình xử lý khí thải khi sản xuất thép như: hệ thống lọc bụi, thu bụi, thiết bị đánh giá chất lượng khí thải, ... để thực hiện công việc xử lý khí thải trong sản xuất thép.

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

2.8. Xưởng thực hành Xử lý và tái chế chất thải rắn

Xưởng Xử lý và tái chế chất thải rắn là xưởng được trang bị các thiết bị, dụng cụ dùng trong quá trình xử lý và tái chế chất thải rắn khi sản xuất thép như: hệ thống

băng tải, máy nghiền, thiết bị thu gom, phân cấp ... để thực hiện công việc xử lý và thu hồi chất thải rắn trong sản xuất thép.

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

3. Danh mục thiết bị theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng học Lý thuyết

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Chiếc	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu	In đen trắng, khổ in: $\geq A4$
4	Hệ thống âm thanh	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ hoạt động giảng dạy	Thông dụng trên thị trường
5	Máy tính cầm tay	Chiếc	36	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn tính toán	Có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
6	Sơ đồ phát sinh nguồn thải	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Kích thước: $\geq (800 \times 1200)$ mm

3.2. Phòng học Ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng 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 các bài giảng và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, cài đặt được phần mềm ngoại ngữ
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu	In đen trắng, khổ in: $\geq A4$
4	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.
5	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Có khả năng mở rộng kết nối
6	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
7	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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm; thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Máy scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại thông dụng trên thị trường. Dung lượng $\geq 16\text{Gb}$
11	Phần mềm dạy học ngoại ngữ	Bộ	01	Dùng để dạy học ngoại ngữ	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm. Cài đặt tối thiểu cho 19 máy vi tính

3.3. Phòng thực hành Máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ 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 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 (cài đặt hệ điều hành và ứng dụng tin học văn phòng cơ bản)
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh họa các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu học tập	In đen trắng, khổ in: $\geq A4$
4	Máy scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng cho các hoạt động học tập nhóm	Kích thước: $\geq (1200 \times 2000)$ mm
6	Tủ đựng tài liệu	Bộ	01	Lưu tài liệu, giáo trình, học liệu	Kích thước: $\geq (900 \times 600 \times 1800)$ mm
7	Server + hệ thống mạng Lan, WAN, WIFI	Bộ	01	Sử dụng để thực hành kết nối mạng	Loại có tốc độ đường truyền ≥ 100 Mbps
8	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung học tập	Loại thông dụng trên thị trường. Dung lượng ≥ 16 Gb

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy vi tính	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm, cài được cho 19 máy vi tính
10	Phần mềm Microsoft Word	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và học tin học	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm, cài được cho tối thiểu 19 máy vi tính
11	Phần mềm Microsoft Excel	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và học tin học	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm, cài được cho tối thiểu 19 máy vi tính

3.4. Phòng học Kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh hoạ các bài giảng và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Chiếc	01	Sử dụng để trình chiếu, minh hoạ các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu	In đen trắng, khổ in: $\geq A4$
4	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn phương pháp sử dụng trang bị cứu thương	Theo TCVN hiện hành về y tế
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Túi cứu thương	Chiếc	01		Loại A – Theo theo tiêu chuẩn Việt Nam về dụng cụ y tế
	Cáng cứu thương	Chiếc	01		Tải trọng ≥ 120 kg phù hợp quy định của bộ Y tế về cáng cứu thương
5	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Kích thước: $\geq (1250 \times 2400)$ mm
6	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc, vận hành máy biến áp 1 pha	Công suất ≤ 2 kVA
7	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc, vận hành máy biến áp 3 pha	Công suất: $(1 \div 2)$ kVA
8	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	Công suất ≤ 1 kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				điện không đồng bộ 1 pha	
9	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 ≤ 1kW
10	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
11	Nguồn cung cấp điện một chiều	Chiếc	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 ≥ 20 kVA
12	Mô đun tải một chiều	Chiếc	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 $U_{dm} = (6 \div 24)VDC$. $R \geq 100\Omega$
13	Mạch điện cơ bản	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn về mạch điện	Thể hiện được nguyên tắc đấu nối và nguyên lý hoạt động
14	Khí cụ điện	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
	Mỗi bộ bao gồm:				
	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			
15	Bàn vẽ kỹ thuật	Chiếc	19	Dùng để thực hành vẽ kỹ thuật	Điều chỉnh được độ nghiêng theo yêu cầu.

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					Kích thước mặt bàn \geq khổ A3
16	Thiết bị đo khí thải công nghiệp	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn đo các thông số của khí thải	Đo trên 3 loại khí Giải đo từ (0÷30)%; (0÷6000) ppm Nhiệt độ môi trường: (-5 ÷ 45) °C Công suất \geq 1000W
17	Bộ phương tiện bảo vệ cá nhân	Bộ	07	Dùng để hướng dẫn sử dụng trang bị bảo vệ cá nhân	Theo TCVN về phương tiện bảo vệ cá nhân
	Mỗi bộ bao gồm				
	Quần áo	Chiếc	01		
	Kính bảo hộ	Chiếc	01		
	Mũ	Chiếc	01		
	Giày bảo hộ	Đôi	01		
	Găng tay	Đôi	01		
	Mặt nạ chống độc	Chiếc	01		
	Nút chống ồn	Chiếc	01		
	Khẩu trang	Chiếc	01		
18	Mô hình thực hành sơ cứu	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng trang bị sơ cứu	Loại có phổi giả
19	Các biển báo phòng cháy nổ	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cảnh báo nguy cơ cháy nổ	Kích thước phù hợp (các nội dung trình bày mạch lạc, dễ hiểu, văn bản được định dạng đúng quy định)
20	Hệ thống các biển báo nguy hiểm	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn về biển báo nguy hiểm	Theo TCVN quy định
21	Bộ dụng cụ đo điện	Bộ	02	Dùng để giới thiệu cách đo, kiểm tra điện áp, cường độ dòng điện	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Am pe kìm	Chiếc	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	01		
22	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	19	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn về kỹ thuật	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước thẳng	Chiếc	01		
	Thước chữ T	Chiếc	01		
	Thước cong	Chiếc	01		
	Com pa	Chiếc	01		
	Ê ke	Chiếc	01		
23	Thiết bị đo kiểm tra an toàn điện	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn đo kiểm tra an toàn điện	- Chức năng kiểm tra dòng rò 3mA ÷ 650mA - Đo dòng điện lớn sử dụng kẹp dòng 5mA ÷ 1000 A - Đo điện áp (0 ÷ 600) V - Đo điện trở đất 0,1Ω ÷ 9,99kΩ - Chức năng đo cách ly 1kΩ ÷ 500 MΩ
24	Bộ dụng cụ cầm tay nghề điện	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn sửa chữa điện	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ gồm:				
	Kìm cắt dây	Chiếc	06		
	Kìm bẻ	Chiếc	06		
	Găng tay cách điện	Chiếc	06		
	Kìm bấm đầu cốt	Chiếc	06		
	Kìm tuốt dây	Chiếc	06		
	Mỏ hàn thiếc	Chiếc	06		
	Tuốc nơ vít 4 chấu	Chiếc	06		
	Tuốc nơ vít dẹt	Chiếc	06		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	<i>Kìm mỏ nhọn</i>	<i>Chiếc</i>	<i>06</i>		
	<i>Cờ lê</i>	<i>Chiếc</i>	<i>06</i>		
25	Máy tính cầm tay	Chiếc	19	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn tính toán	Có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường
26	Bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn sử dụng trang bị phòng cháy chữa cháy	Theo TCVN về dụng cụ phòng cháy chữa cháy
	<i>Mỗi bộ bao gồm:</i>				
	<i>Bình chữa cháy bột khô</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Bình chữa cháy khí</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Bình bột chữa cháy</i>	<i>Chiếc</i>	<i>01</i>		
	<i>Bảng tiêu lệnh chữa cháy</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		
27	Dây đeo an toàn toàn thân	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn sử dụng bộ dây đeo an toàn toàn thân	Dây đeo toàn thân 2 móc treo có bộ phận giảm sóc Trọng tải ≥150kg
28	Bảng danh mục và mã hóa các loại chất thải nguy hại theo quy định hiện hành	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Kích thước: ≥ (800 x 1200) mm
29	Tập bản vẽ sơ đồ hệ thống xử lý chất thải, tập bản vẽ lắp, bản vẽ tổng thể.	Bộ	36	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vẽ	Kích thước: ≥ khổ A3

3.5. Xưởng thực hành Thu gom chất thải

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu	In đen trắng, khổ in: $\geq A4$
4	Băng tải	Chiếc	01	Dùng để vận chuyển nguyên vật liệu	Chiều rộng băng tải: ≥ 350 mm; Công suất động cơ: ≥ 5 kW
5	Xe vận chuyển	Chiếc	01	Dùng để vận chuyển thiết bị và nguyên vật liệu	Tải trọng ≥ 1000 Kg
6	Cầu trục	Chiếc	01	Dùng để di chuyển, nâng hạ trang thiết bị và nguyên vật liệu	- Tải trọng: ≥ 1000 kg - Công suất ≥ 7 kW
7	Xe nâng	Chiếc	01	Dùng để di chuyển, nâng hạ trang thiết bị và nguyên vật liệu	Tải trọng ≥ 2000 Kg
8	Thiết bị đo khí thải công nghiệp	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn đo các thông số của khí thải	Đo trên 3 loại khí Giải đo từ $(0 \div 30\%)v/v$; $(0 \div 6000)$ ppm Nhiệt độ môi trường: -5°C đến 45°C
9	Thiết bị lấy mẫu nước tự động (*)	Chiếc	01	Dùng để lấy mẫu nước	Thể tích lấy mẫu: ≥ 2 ml Độ chính xác mẫu: $< 2,5\%$ hoặc ± 3 ml

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Máy đo chất lượng nước đa chỉ tiêu	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn đo chất lượng nước	Đo được các thông số pH, DO, COD, nhiệt độ, độ dẫn điện
11	Máy đo TSS	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy, hướng dẫn và đo tổng lượng chất rắn lơ lửng	- Thang đo: (0 ÷ 1000)NTU - Độ phân giải: 0,01
12	Máy nghiền mẫu	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn nghiền mẫu	Kích thước liệu sau khi nghiền: (0,5 ÷ 5) mm. Công suất: ≥ 3 kW
13	Máy sàng rây phân tích cỡ hạt	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn phân tích cỡ hạt	Loại thông dụng trên thị trường, cỡ lỗ từ (0,15 ÷ 2) mm Công suất ≥ 400 W
14	Máy tính cầm tay	Chiếc	11	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn tính toán	Có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
15	Máy đo độ ẩm cầm tay	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn đo độ ẩm	Dải đo từ 0,1 đến 16,5% khối lượng; độ chính xác ± 1 %
16	Cân kỹ thuật	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn cân	Trọng lượng cân: ≥ 2000 gram Độ chính xác $\pm 0,01$ g
17	Máy đo pH cầm tay	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy, hướng dẫn đo độ pH	- Thang đo pH: 0 ÷ 14 - Độ chính xác: $\pm 0,1$ pH
18	Thùng chứa dung dịch thải	Chiếc	01	Dùng để chứa dung dịch thải	- Theo QCVN tại thời điểm mua sắm - Dung lượng phù hợp với cơ sở đào tạo

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Thùng chứa dung thải nguy hại	Chiếc	01	Dùng để chứa dung dịch thải nguy hại	- Theo QCVN tại thời điểm mua sắm - Dung lượng phù hợp với cơ sở đào tạo - Có nắp đậy
20	Ben chứa liệu	Chiếc	01	Dùng để chứa liệu dạng rắn	- Theo QCVN tại thời điểm mua sắm - Kích thước: $\geq (800 \times 500 \times 500)$ mm
21	Ben chứa liệu nguy hại	Chiếc	01	Dùng để chứa liệu dạng rắn nguy hại	- Theo QCVN tại thời điểm mua sắm - Kích thước: $\geq (800 \times 500 \times 500)$ mm - Có nắp đậy
22	Bộ dụng cụ lấy mẫu, phân tích đối với nước thải, bụi	Bộ	03	Dùng để giảng dạy, hướng dẫn lấy mẫu nước thải, bụi	Loại thông dụng trên thị trường
23	Bộ dụng cụ tháo lắp cầm tay	Bộ	02	Dùng để tháo lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuýp khẩu	Bộ	01		Khẩu tuýp từ (10 ÷ 32) mm, cỡ 3/8 inch
	Clê	Bộ	01		Clê từ (10 ÷ 27) mm, một đầu choòng một đầu miêng
	Clê tyô	Bộ	01		Clê 10 - 12, 12 - 14, 14 - 17, 17 - 19
	Tuốc nơ vít	Bộ	01		Cán nhựa hoặc cao su chịu dầu, mũi 4 cạnh và 2 cạnh
	Kìm	Bộ	01		Kìm điện, kìm cắt, kìm mỏ nhọn, kìm gấp
	Kìm phanh	Bộ	01		Mở phanh ngoài, mở phanh trong, mở cong, mở thẳng

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
24	Mô hình hệ thống dẫn thoát khói, bụi lò luyện thép	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn cách thu gom bụi	Phù hợp với cơ sở đào tạo
25	Mô hình hệ thống thiết bị lọc bụi túi vải	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn cách thu gom bụi	Phù hợp với cơ sở đào tạo
26	Mô hình hệ thống thu gom nước thải trong sản xuất thép	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn cách thu gom bụi	Phù hợp với cơ sở đào tạo
27	Mô hình tháp lọc bụi bằng nước	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn cách thu gom bụi	Phù hợp với cơ sở đào tạo
28	Mô hình tháp lọc bụi kiểu trọng lực	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn cách thu gom bụi	Phù hợp với cơ sở đào tạo
29	Mô hình tháp lọc bụi tĩnh điện	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn cách thu gom bụi	Phù hợp với cơ sở đào tạo
30	Mô hình tháp lọc bụi xyclon	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn cách thu gom bụi	Phù hợp với cơ sở đào tạo

3.6. Xưởng thực hành Xử lý nước thải

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu	In đen trắng, khổ in: $\geq A4$
4	Bể chứa nước thải	Chiếc	01	Dùng để chứa nước thải	Dung tích: $\geq 10 \text{ m}^3$ Vật liệu phù hợp
5	Bể điều hòa (*)	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	Công suất $\geq 5 \text{ m}^3/\text{giờ}$
6	Bể khử trùng (*)	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	Công suất $\geq 1 \text{ m}^3/\text{giờ}$
7	Bể lắng (*)	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	Công suất $\geq 2 \text{ m}^3/\text{giờ}$
8	Bể sinh hóa (*)	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	Công suất $\geq 5 \text{ m}^3/\text{ph}$
9	Bơm chìm	Chiếc	01	Dùng để bơm nước	Công suất $\geq 500\text{W}$ Lưu lượng $\geq 15 \text{ m}^3/\text{giờ}$
10	Hệ thống bể tách dầu (*)	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	Dung tích $\geq 1 \text{ m}^3$ Công suất $\geq 3 \text{ kW}$
11	Hệ thống thiết bị keo tụ, tạo bông (*)	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	Công suất $\geq 1 \text{ m}^3/\text{giờ}$
12	Hệ thống thu vớt nổi bề mặt (*)	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	- Dung tích $\geq 1 \text{ m}^3$ - Công suất $\geq 3 \text{ kW}$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Máy đo chất lượng nước đa chỉ tiêu	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn đo chất lượng nước	Đo được các thông số pH, DO, COD, nhiệt độ, độ dẫn điện
14	Máy đo TSS	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy, hướng dẫn và đo tổng lượng chất rắn lơ lửng	- Thang đo: (0 ÷ 1000) NTU - Độ phân giải: 0,01
15	Máy ép khung bản (*)	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	- Dung tích $\geq 1,5$ m ³ - Công suất ≥ 5 kW
16	Máy khuấy để bàn	Chiếc	05	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn pha hóa chất	- Công suất ≥ 500 W - Thay đổi tốc độ vô cấp (0 ÷ 760) v/p
17	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành máy nén khí	- Công suất động cơ: $\geq 2,2$ kW - Dung tích bình chứa khí ≥ 100 l
18	Máy nghiền mẫu	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn nghiền mẫu	- Kích thước liệu sau khi nghiền: (0,5 ÷ 5) mm. - Công suất: ≥ 3 kW
19	Máy sàng rây phân tích cỡ hạt	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn phân tích cỡ hạt	Loại thông dụng trên thị trường, cỡ lỗ từ (0,15 ÷ 2) mm
20	Máy quang phổ UV-VIS	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn đo quang phổ hấp thụ phân tử của dung dịch	- Dải đo quang: ± 3 Abs - Dải sóng: (190 ÷ 1100) nm - Độ lặp lại bước sóng: $< 0,1$ nm - Độ phân giải bước sóng: 0,1 nm - Độ rộng phổ: 2 nm
21	Mô hình bể điều hòa	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	- Vật liệu trong suốt để quan sát - Bể điều hòa: ≥ 45 lít

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					<ul style="list-style-type: none"> - Bể lắng bậc 2: ≥ 75 lít - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Thiết bị: Bơm nước thải, máy thổi khí, hệ thống phân phối khí, đầu dò pH, tủ điện điều khiển - Công suất ≥ 750 W
22	Mô hình bể khử trùng	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	<ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu trong suốt để quan sát - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Bể khử trùng: ≥ 45 lít - Bể hóa chất: ≥ 18 lít - Thiết bị: Bơm nước thải, bơm hóa chất, động cơ khuấy, đầu dò pH, tủ điện điều khiển, vật liệu lọc và khử trùng - Công suất ≥ 750 W
23	Mô hình bể lắng	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	<ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu trong suốt để quan sát - Bể lắng cát: ≥ 75 lít - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Thiết bị: Bơm nước thải, hệ thống thu gom bùn, tủ điện điều khiển

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Công suất ≥ 750 W
24	Mô hình bể phản ứng sinh hóa	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	- Kích thước phù hợp cơ sở đào tạo - Công suất ≥ 500 W
25	Mô hình bùn hoạt tính hiếu khí (Aerotank)	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	- Vật liệu trong suốt để quan sát - Bể Aerotank: ≥ 90 lít - Bể lắng bậc 2: ≥ 75 lít - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Thiết bị: Bơm nước vào, máy thổi khí, hệ thống phân phối khí, đầu dò pH, đầu dò DO, hệ thống cào bùn, tủ điện điều khiển - Công suất ≥ 500 W
26	Mô hình hệ thống bể tách dầu	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	- Phù hợp cơ sở đào tạo - Tốc độ khuấy ≥ 100 v/ph - Thang đo nhiệt độ: $(5 \div 100)^{\circ}\text{C}$ - Công suất ≥ 500 W
27	Mô hình hệ thống thu gom nước thải trong sản xuất thép	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Phù hợp với cơ sở đào tạo
28	Mô hình hệ thống van cơ	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
29	Mô hình hệ thống van điện	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
30	Mô hình keo tụ, tạo bông	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	<ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu trong suốt để quan sát - Bể đầu vào ≥ 27 lít - Bể đầu ra ≥ 27 lít - Bể điều chỉnh pH ≥ 45 lít - Bể keo tụ ≥ 45 lít - Bể tạo bông ≥ 45 lít - Bể lắng bậc 2 ≥ 75 lít - Bể hóa chất ≥ 18 lít - Thiết bị: Bơm nước thải, bơm hóa chất, motor khuấy, đầu dò pH, tủ điện điều khiển - Công suất $\geq 1,5$ kW
31	Mô hình máy ép bùn khung bản	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	<ul style="list-style-type: none"> - Kích thước thùng ép: $\geq (300 \times 300)$ mm - Công suất ép: ≥ 9 kg/m² - Độ ẩm sau ép: $(60 \div 70)\%$ - Bơm hút bùn - Công suất: $\geq 2,2$ kW
32	Mô hình máy ép bùn ly tâm	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	<ul style="list-style-type: none"> - Máy được chế tạo từ vật liệu thép không gỉ - Lồng ép thuận về chiều dài - Công suất: ≥ 1 kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
33	Mô hình sân phơi bùn	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	<ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu trong suốt để quan sát - Bể chứa bùn: ≥ 70 lít - Sân phơi bùn $\geq 2m^2$ - Thiết bị: Bơm bùn trực ngang, tủ điện điều khiển - Công suất: $\leq 1kW$
34	Mô hình tháp làm mát	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	<ul style="list-style-type: none"> - Kích thước phù hợp với cơ sở đào tạo - Công suất ≥ 500 W
35	Mô hình thu gom bùn thải	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	<ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu trong suốt để quan sát - Bể chứa bùn: ≥ 70 lít - Bể lắng bùn: ≥ 70 lít - Thiết bị: Bơm bùn trực ngang, tủ điện điều khiển - Công suất: $\leq 1000W$
36	Mô hình tuyển nổi	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	<ul style="list-style-type: none"> - Vật liệu trong suốt để quan sát - Bể tuyển nổi: ≥ 90 lít - Bể đầu vào: ≥ 27 lít - Bể đầu ra: ≥ 27 lít - Thiết bị: Bơm nước thải, dàn cào bùn thải, máy thổi khí, tủ điện điều khiển
37	Tháp làm mát (*)	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	Công suất $\geq 0,5$ m ³ /ph

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
38	Thiết bị đo lưu lượng	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn đo lưu lượng	- Dải đo: $(0,01 \div 5) \text{ m/s}$ - Độ chính xác $\pm 1,0\%$ - Có thể hiển thị dòng chảy xuôi và dòng chảy ngược
39	Thiết bị đo tốc độ dòng chảy	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn đo tốc độ dòng chảy	- Phạm vi đo: $\leq 15 \text{ m/s}$ - Độ chính xác $\pm 2,0\%$
40	Thiết bị lấy mẫu nước tự động (*)	Chiếc	01	Dùng để lấy mẫu nước	Thể tích lấy mẫu $\geq 2 \text{ ml}$. Độ chính xác lấy mẫu: $< 2,5 \%$ hoặc $\pm 3 \text{ ml}$
41	Thiết bị tuyển nổi (*)	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	Công suất $\geq 5 \text{ m}^3/\text{giờ}$
42	Thùng chứa dung dịch thải	Chiếc	10	Dùng để chứa dung dịch thải	- Theo QCVN tại thời điểm mua sắm - Dung lượng phù hợp với cơ sở đào tạo
43	Thùng chứa dung thải nguy hại	Chiếc	10	Dùng để chứa dung dịch thải nguy hại	- Theo QCVN tại thời điểm mua sắm - Dung lượng phù hợp với cơ sở đào tạo - Có nắp đậy
44	Tời tay quay	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Tải trọng $\geq 500 \text{ Kg}$
45	Trạm bơm nước thải	Trạm	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành hệ thống máy bơm	Công suất $\geq 20 \text{ m}^3/\text{giờ}$
46	Trạm bơm nước thải (*)	Trạm	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	Công suất: $\leq 1300 \text{ m}^3/\text{giờ}$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
47	Trạm quan trắc nước thải (*)	Trạm	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	- Đo được các chỉ tiêu COD, pH, nhiệt độ, TSS và lưu lượng nước thải - Hệ thống truyền nhận dữ liệu liên tục theo thời gian thực
48	Tủ bảo lưu mẫu	Chiếc	02	Dùng để bảo lưu mẫu	Kích thước phù hợp với cơ sở đào tạo
49	Mô hình hệ thống xử lý nước thải	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành hệ thống van/đường ống	<ul style="list-style-type: none"> - Đường ống được bố trí khoa học, hợp lý; - Van khóa được lắp đặt tại các vị trí thuận tiện - Hệ thống tương thích, hoạt động được - Công suất $\geq 1\text{kW}$
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy bơm	Chiếc	02		
	Bể lắng	Chiếc	02		
	Bể hiếu khí	Chiếc	01		
	Hệ thống van	Bộ	01		
	Hệ thống đường ống	Bộ	01		
50	Bộ dụng cụ lấy mẫu, phân tích đối với nước thải, bụi	Bộ	3	Dùng để giảng dạy, hướng dẫn lấy mẫu nước thải, bụi	Loại thông dụng trên thị trường
51	Bộ dụng cụ tháo lắp ống	Bộ	1	Dùng để tháo lắp ống	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
52	Cân kỹ thuật	Chiếc	2	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn cân	Trọng lượng cân: $\geq 2000\text{ gram}$ Độ chính xác $\pm 0,01\text{g}$
53	Máy đo pH cầm tay	Chiếc	2	Dùng để giảng dạy, hướng dẫn đo độ pH	- Thang đo pH: $0 \div 14$ - Độ chính xác: $\pm 0,1\text{pH}$
54	Máy khuấy cầm tay	Chiếc	2	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn pha hóa chất	- Công suất $\geq 1200\text{ W}$ - Thay đổi tốc độ vô

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					cấp (0 ÷ 760) v/p - Dung tích khuấy: ≥ 20l
55	Bộ dụng cụ cầm tay nghề điện	Bộ	1	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn sửa chữa điện	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
56	Mỗi bộ gồm:				
	Kìm cắt dây	Chiếc	06		
	Kìm bằng	Chiếc	06		
	Găng tay cách điện	Chiếc	06		
	Kìm bấm đầu cốt	Chiếc	06		
	Kìm tuốt dây	Chiếc	06		
	Mỏ hàn thiếc	Chiếc	06		
	Tuốc nơ vít 4 chấu	Chiếc	06		
	Tuốc nơ vít dẹt	Chiếc	06		
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	06		
	Cờ lê	Chiếc	06		
57	Bộ dụng cụ tháo lắp cầm tay	Bộ	02	Dùng để tháo lắp	Loại thông dụng trên thị trường
58	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuýp khẩu	Bộ	01		Khẩu tuýp từ (10 ÷ 32) mm, cỡ 3/8 inch
	Clê	Bộ	01		Clê từ (10 ÷ 27) mm, một đầu choòng một đầu miêng
	Clê tyô	Bộ	01		Clê 10 - 12, 12 - 14, 14 - 17, 17 - 19
	Tuốc nơ vít	Bộ	01		Cán nhựa hoặc cao su chịu dầu, mũi 4 cạnh và 2 cạnh

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	<i>Kìm</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		Kìm điện, kìm cắt, kìm mỏ nhọn, kìm gấp
	<i>Kìm phanh</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		Mở phanh ngoài, mở phanh trong, mở công, mở thẳng

3.7. Xưởng thực hành Xử lý khí thải

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu	In đen trắng, khổ in: $\geq A4$
4	Ben chứa liệu	Chiếc	01	Dùng để chứa liệu dạng rắn	- Theo QCVN tại thời điểm mua sắm - Kích thước: $\geq (800 \times 500 \times 500)$ mm
5	Hệ thống xử lý khí thải lò luyện gang (*)	Hệ thống	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Công suất ≥ 9000 m ³ /giờ
6	Hệ thống xử lý khí thải lò luyện thép (*)	Hệ thống	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Công suất ≥ 6000 m ³ /giờ
7	Lò điện cảm ứng trung tần	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	- Dung lượng: ≥ 50 kg/ mẻ - Các thiết bị phụ trợ đồng bộ theo công suất lò
8	Máy đo hàm lượng bụi trong không khí	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Các kênh kích thước hạt: $2,5\mu m \div 10\mu m$ Phạm vi đo: $(0 \div 1000)$ ug/m ³ Độ phân dải: 1 ug/m ³ Công suất $\geq 500W$
9	Mô hình hệ thống dẫn thoát khói, bụi lò luyện gang	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Kích thước phù hợp với cơ sở đào tạo
10	Mô hình hệ thống dẫn thoát	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Kích thước phù hợp với cơ sở đào tạo

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	khối, bụi lò luyện thép				
11	Mô hình hệ thống lò cao luyện gang và thiết bị phụ trợ	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	Dung tích lò $\geq 1 \text{ m}^3$
12	Mô hình hệ thống thiết bị lọc bụi túi vải	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Kích thước phù hợp với cơ sở đào tạo
13	Mô hình hệ thống lò thổi ôxy	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	- Dung tích (giả định): $\geq 0,5$ tấn/mẻ. - Mô phỏng đầy đủ hệ thống lò và các thiết bị phụ trợ, cắt bỏ để quan sát được nội hình lò
14	Mô hình lò điện tinh luyện LF	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	- Dung lượng mẻ nấu (giả định) $\geq 50 \text{ Kg/mẻ}$ - Điều khiển bằng tay và tự động bằng máy tính. - Các hệ thống phụ trợ đồng bộ với thiết bị lò
15	Mô hình lò điện hồ quang	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn vận hành	- Dung lượng mẻ nấu (giả định) tối thiểu 50 Kg/mẻ - Điều khiển bằng tay và tự động bằng máy tính. - Các hệ thống phụ trợ đồng bộ với thiết bị lò
16	Mô hình quan trắc khí thải tự động	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn đo các thông số của khí thải	Kích thước phù hợp với cơ sở đào tạo
17	Mô hình tháp lọc bụi bằng nước	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Kích thước phù hợp với cơ sở đào tạo

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
18	Mô hình tháp lọc bụi kiểu trọng lực	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Kích thước phù hợp với cơ sở đào tạo
19	Mô hình tháp lọc bụi tĩnh điện	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Kích thước phù hợp với cơ sở đào tạo
20	Mô hình tháp lọc bụi xyclon	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Kích thước phù hợp với cơ sở đào tạo
21	Quan trắc khí thải tự động (*)	Bộ	02	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn đo các thông số của khí thải	Quan trắc trên 3 loại khí, hạt bụi, nhiệt độ, áp lực, lưu tốc, độ ẩm của khí thải, ...
22	Thiết bị đo khí thải công nghiệp	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn đo các thông số của khí thải	Đo trên 3 loại khí Giải đo từ $(0 \div 30)\%$; $(0 \div 6000)$ ppm Nhiệt độ môi trường: $(-5 \div 45) ^\circ\text{C}$ Công suất $\geq 1000\text{W}$
23	Thiết bị đo kiểm tra an toàn điện	Chiếc	02	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn đo kiểm tra an toàn điện	- Chức năng kiểm tra dòng rò $(3 \div 650)$ mA - Đo dòng điện lớn sử dụng kẹp dòng $(5 \div 1000)$ A - Đo điện áp $(0 \div 600)$ V - Đo điện trở đất $(0,1\Omega \div 9,99)$ k Ω - Chức năng đo cách ly 1k $\Omega \div 500$ M Ω
24	Xẻng	Chiếc	05	Dùng để thực hành trong	Loại thông dụng trên thị trường
25	Bộ dụng cụ tháo lắp cầm tay	Bộ	02	Dùng để tháo lắp	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tuýp khâu	Bộ	01		Khẩu tuýp từ $(10 \div 32)$ mm, cỡ 3/8 inch

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	<i>Clê</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		Clê từ (10 ÷ 27) mm, một đầu choòng một đầu miệng
	<i>Clê tyô</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		Clê 10 - 12, 12 - 14, 14 - 17, 17 - 19
	<i>Tuốc nơ vít</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		Cán nhựa hoặc cao su chịu dầu, mũi 4 cạnh và 2 cạnh
	<i>Kìm</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		Kìm điện, kìm cắt, kìm mỏ nhọn, kìm gấp
	<i>Kìm phanh</i>	<i>Bộ</i>	<i>01</i>		Mở phanh ngoài, mở phanh trong, mỏ cong, mỏ thẳng
28	Đèn chiếu sáng	Chiếc	10	Dùng để soi chiếu trong quá trình vận hành, bảo dưỡng	Loại thông dụng trên thị trường

3.8. Xưởng thực hành Xử lý và tái chế chất thải rắn

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu	In đen trắng, khổ in: $\geq A4$
4	Băng tải	Chiếc	01	Dùng để vận chuyển nguyên vật liệu	- Chiều rộng băng tải: ≥ 350 mm; - Công suất động cơ: ≥ 5 kW
5	Cầu trục	Chiếc	01	Dùng để di chuyển, nâng hạ trang thiết bị và nguyên vật liệu	- Tải trọng: ≥ 1000 kg - Công suất ≥ 7 kW
6	Cầu trục (gầu ngoạm)	Chiếc	01	Dùng để di chuyển, nâng hạ trang thiết bị và nguyên vật liệu	- Tải trọng: ≥ 1000 kg - Công suất ≥ 7 kW
7	Hệ thống băng tải (*)	Chiếc	01	Dùng để vận chuyển nguyên vật liệu	- Chiều rộng băng tải: ≥ 450 mm; - Công suất động cơ $\geq 5,5$ kW
8	Máy đập hàm	Chiếc	01	Dùng để đập nguyên vật liệu	- Công suất nghiền: $\geq 0,5$ tấn/h - Cỡ hạt vào: ≤ 50 mm - Cỡ hạt ra: ≤ 10 mm
9	Máy nghiền bi	Chiếc	01	Dùng để nghiền nguyên vật liệu	- Cỡ hạt vào: ≤ 7 mm. - Kích thước hạt ra qua sàng cỡ $\geq 0,2$ mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Năng suất: $\geq 5\text{Kg/m}^2$
10	Xe nâng	Chiếc	1	Dùng để di chuyển, nâng hạ trang thiết bị và nguyên vật liệu	Tải trọng $\geq 2000\text{ Kg}$
11	Xe vận chuyển	Chiếc	1	Dùng để vận chuyển thiết bị và nguyên vật liệu	Tải trọng $\geq 1000\text{ Kg}$
12	Xẻng	Chiếc	11	Dùng để thực hành xúc nguyên vật liệu	Loại thông dụng trên thị trường
13	Hệ thống máng nước, bể lắng xỉ	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn	Phù hợp với cơ sở đào tạo
14	Ben chứa liệu	Chiếc	01	Dùng để chứa liệu dạng rắn	- Theo QCVN tại thời điểm mua sắm - Kích thước: $\geq (800 \times 500 \times 500)\text{ mm}$
15	Ben chứa liệu nguy hại	Chiếc	01	Dùng để chứa liệu dạng rắn nguy hại	- Theo QCVN tại thời điểm mua sắm - Kích thước: $\geq (800 \times 500 \times 500)\text{ mm}$ - Có nắp đậy