

Phụ lục 13a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ XỬ LÝ CHẤT THẢI CÔNG NGHIỆP VÀ Y TẾ

*(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 công nghiệp và y tế

Mã ngành, nghề: 5520306

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2023

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	7
3.1. Phòng học lý thuyết	7
3.2. Phòng học ngoại ngữ	8
3.3. Phòng thực hành máy vi tính	10
3.4. Phòng kỹ thuật cơ sở	12
3.5. Xưởng thực hành phân loại và lưu chứa chất thải	16
3.6. Xưởng thực hành xử lý nước thải	19
3.7. Xưởng thực hành đốt chất thải và xử lý khí thải	22
3.8. Khu thực hành chôn lấp chất thải	27

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Nội dung của Phụ lục 13a Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Xử lý chất thải công nghiệp và y tế 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 công nghiệp và y tế trình độ trung cấp.

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 công nghiệp và y tế trình độ trung cấp.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Xử lý chất thải công nghiệp và y tế trình độ trung cấp bao gồm:

- a) Danh sách các phòng chức năng, khu thực hành;
- b) Mô tả các phòng chức năng, khu thực hành;
- c) Danh mục thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng, khu thực hành, gồm các nội dung thông tin sau:
 - Tên, chủng loại thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện hoạt động đào tạo.
 - Số lượng tối thiểu, cần thiết của từng loại thiết bị để thực hiện hoạt động đào tạo.
 - Yêu cầu sư phạm của thiết bị: Mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.
 - Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị: Mô tả các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Xử lý chất thải công nghiệp và y tế 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 Xử lý chất thải công nghiệp và y tế trình độ trung cấp, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

Các cơ sở giáo dục nghề nghiệp không bắt buộc phải đầu tư, mua sắm đối với các thiết bị có 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 công nghiệp và y tế trình độ trung cấp 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 kỹ thuật cơ sở
- (5) Xưởng thực hành phân loại và lưu chứa chất thải
- (6) Xưởng thực hành xử lý nước thải
- (7) Xưởng thực hành đốt chất thải và xử lý khí thải
- (8) Khu thực hành chôn lấp chất thải

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 sử dụng để dạy và học các nội dung lý thuyết như: khả năng hiểu biết chính trị, pháp luật, cách thức tổ chức làm việc nhóm, lập kế hoạch, xây dựng quy trình thu gom, quy trình lưu trữ chất thải,..

Phòng bao gồm các thiết bị tối thiểu để cho 01 lớp học tối đa 35 học sinh.

2.2. Phòng học Ngoại ngữ

Phòng học 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.

2.3. Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để dạy tin học cơ bản. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của năng lực khác 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.

Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ tối thiểu để cho 01 lớp học tối đa 18 học sinh.

2.4. 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 cơ sở, an toàn lao động, trang bị bảo hộ lao động, sử dụng nguyên liệu và năng lượng, ghi sổ nhật ký và cách lưu trữ hồ sơ...

Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ liệu tối thiểu để cho 01 lớp học tối đa 35 học sinh.

Phòng bao gồm các thiết bị, dụng cụ tối thiểu để cho 01 lớp học tối đa 18 học sinh.

2.5. Xưởng thực hành phân loại và lưu chứa chất thải

Xưởng thực hành phân loại và lưu chứa chất thải được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy thực hành, thực nghiệm các năng lực như: Thu gom, tiếp nhận, tập kết chất thải, vận hành hệ thống sấy, băm, phá vỡ định dạng chất thải, phân loại và lưu giữ chất thải công nghiệp và y tế...

Xưởng bao gồm các thiết bị, dụng cụ tối thiểu để cho 01 lớp học tối đa 10 học sinh.

2.6. Xưởng thực hành xử lý nước thải

Xưởng thực hành xử lý nước thải được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy thực hành, thực nghiệm các năng lực như: Hiểu biết về cấu tạo và vận hành hệ thống van/đường ống, máy bơm nước thải, máy nén/thổi khí. Xử lý nước, Giám sát nguồn phát sinh và hệ thống thu gom nước thải...

Xưởng bao gồm các thiết bị, dụng cụ tối thiểu để cho 01 lớp học tối đa 10 học sinh.

2.7. Xưởng thực hành đốt chất thải và xử lý khí thải

Xưởng thực hành đốt chất thải và xử lý khí thải được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy thực hành, thực nghiệm các năng lực như: Vận hành hệ thống gom tro và phân loại tro, vận hành hệ thống nạp liệu phế thải vào buồng đốt, vận hành hệ thống thu gom bụi, vận hành hệ thống thu gom hơi dung môi, vận hành hệ thống thu gom khí thải, vận hành hệ thống xử lý bụi, vận hành hệ thống xử lý hơi dung môi, vận hành hệ thống xử lý khí thải, vận hành hệ thống xử lý khí thải lò đốt, vận hành thiết bị đốt chất thải y tế, vận hành thiết bị xử lý khí thải, vận hành và bảo dưỡng hệ thống thông gió, vận hành xử lý nước thải hấp phụ khí và kết thúc vận hành

Xưởng bao gồm các thiết bị, dụng cụ tối thiểu để cho 01 lớp học tối đa 10 học sinh.

2.8. Khu thực hành chôn lấp chất thải

Khu thực hành chôn lấp chất thải được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy thực hành, thực nghiệm các năng lực như: Tiếp nhận chất thải, phun xịt chế phẩm, phân loại chất thải, vận chuyển và đổ chất thải rắn vào hố chôn lấp, phủ lớp đất bề mặt, đầm nén chặt chất thải rắn, xây dựng hệ thống thoát nước mưa, quan trắc môi trường bãi chôn lấp, lắp đặt vận hành hệ thống thu khí và đóng bãi chôn lấp...

Khu bao gồm các thiết bị, dụng cụ tối thiểu để cho 01 lớp học tối đa 10 học sinh.

3. Danh mục các thiết bị đào tạo 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 hướng dẫn giảng dạy	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 thông chiếu: $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu phục vụ dạy và học	In được khổ A3, A4
4	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để viết bài giảng	Kích thước phù hợp với giảng dạy
5	Tủ đựng tài liệu	Chiếc	01	Lưu giữ, giáo trình, tài liệu, học liệu	Loại thông dụng trên thị trường

3.2. Phòng học ngoại ngữ

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	Dùng để trình chiếu bài giảng và học sinh thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Được kết nối với hệ thống internet.
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 phục vụ dạy và học	In được khổ A3, 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.
8	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
9	Máy quét (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

10	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 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	Máy giáo viên: Dùng để trình chiếu bài giảng Máy học sinh: Dùng để thực hành vẽ kỹ thuật trên phần mềm AutoCAD	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 phòng chiếu: $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu phục vụ dạy và học	In được khổ A3, A4
4	Bộ phần mềm phonh chữ tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt	Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	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
6	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

7	Máy quét (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
8	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, audio, file CAD	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.4. Phòng 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	Dùng để hướng dẫn giảng dạy	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 phòng chiếu: $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu học tập	In được khổ A3, A4
4	Ampe kìm	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	- Dải Đo dòng AC : 400A/2000A Với $0 \div 400$ A; - Dải đo điện áp AC : 40/400/750V; - Dải đo điện trở Ω : 400 Ω /4k/40k/400k Ω ;
5	Mẫu Dầu Diesel	Lít	05	Dùng để hướng dẫn trực quan nhận biết	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Mẫu Xăng	Lít	05	Dùng để hướng dẫn trực quan nhận biết	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
7	Mô hình hệ thống xử lý nước thải	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Máy khuấy: động cơ khuấy $\geq 0,5$ kW
8	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để bảo quản dụng cụ, thiết bị	Kích thước phù hợp

9	<p>Bảo hộ lao động, mỗi bộ bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ủng cao su - Găng tay cao su - Thảm cao su - Ghế cách điện - Sào cào điện - Dây an toàn - Mũ bảo hộ - Kính bảo hộ - Khẩu trang - Găng tay bảo hộ 	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng các thiết bị bảo hộ khi làm việc	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
10	<p>Bộ dụng cụ cầm tay nghề điện, mỗi bộ bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tuốc nơ vít 02 cạnh - Tuốc nơ vít 04 cạnh - Kìm điện - Kìm cắt dây - Kìm tuốt dây - Bút thử điện - Thước mét - Đồng hồ vạn năng 	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
11	<p>Bộ thực hành lắp đặt hệ thống an toàn điện, mỗi bộ bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cầu chì - Aptomat chống điện dò - Cầu dao điện - Bộ thử tải 1 pha, 3 pha - Ổ cắm, dây cắm - Tiếp địa di động - Bút thử điện cao áp - Biển báo hiệu an toàn 	Bộ	01	Dùng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý hoạt động	<p>$I_{dm} \geq 15A$ Công suất: $1\text{ kW} \div 5\text{ kW}$ Điện áp sử dụng: $\geq 1\text{ KV}$ Loại thông dụng trên thị trường</p>

12	Bộ trang bị cứu thương, mỗi bộ bao gồm: - Tủ kính - Các dụng cụ sơ cứu thương - Cáng cứu thương	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng bộ trang bị sơ cấp cứu nạn nhân bị tai nạn	Có biểu tượng chữ thập đỏ và kích thước phù hợp với vị trí lắp đặt.
13	Dụng cụ cứu thương, mỗi bộ bao gồm: - Hộp sơ cứu - Panh - Kéo - Tủ kính - Cáng cứu thương - Hình nộm	Bộ	01	Sử dụng để thực hành sơ cứu, cấp cứu	Theo TCVN về thiết bị y tế
14	Phương tiện phòng cháy, chữa cháy, mỗi bộ bao gồm: - Bình xịt bọt khí CO_2 - Các bảng tiêu lệnh chữa cháy - Cát phòng chống cháy - Xẻng xúc cát	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn các dụng cụ phòng cháy và chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
15	Kính chống bức xạ	Chiếc	10	Dùng làm giáo cụ trực quan phục vụ giảng dạy và thực hành	Theo tiêu chuẩn hiện hành của Bộ LĐTBXH
16	Găng tay vải bạt	Đôi	10	Dùng làm giáo cụ trực quan phục vụ giảng dạy và thực hành	Theo tiêu chuẩn hiện hành của Bộ LĐTBXH

17	Giày bảo hộ	Đôi	10	Dùng làm giáo cụ trực quan phục vụ giảng dạy và thực hành	Loại giấy da cao cổ hoặc giấy vải bạt cao cổ, theo tiêu chuẩn hiện hành của Bộ LĐTBXH
18	Khẩu trang lọc bụi	Hộp	10	Dùng làm giáo cụ trực quan phục vụ giảng dạy và thực hành	Theo tiêu chuẩn hiện hành của Bộ LĐTBXH
19	Kính bảo hộ	Chiếc	10	Dùng làm giáo cụ trực quan phục vụ giảng dạy và thực hành	Kính trắng chống bụi hoặc chống chấn thương cơ học theo tiêu chuẩn hiện hành của Bộ LĐTBXH
20	Quần áo bảo hộ	Bộ	10	Dùng làm giáo cụ trực quan phục vụ giảng dạy và thực hành	Theo tiêu chuẩn hiện hành của Bộ LĐTBXH
21	Ủng	Đôi	10	Dùng làm giáo cụ trực quan phục vụ giảng dạy và thực hành	Theo tiêu chuẩn hiện hành của Bộ LĐTBXH

3.5. Xưởng thực hành phân loại và lưu chứa 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 hướng dẫn giảng dạy	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 phóng chiếu: $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu học tập	In được khổ A3, A4
4	Bộ đàm	Bộ	02	Dùng để thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Camera giám sát	Bộ	01	Dùng để giám sát quá trình thu gom chất thải	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
6	Cân bàn điện tử	Chiếc	01	Hướng dẫn Vận cân	Cân trọng lượng ≥ 200 Kg
7	Dây chuyền phân loại (*)	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Công suất ≥ 10 kW
8	Lò vi sóng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Vật liệu: Thép không gỉ. Công suất ≥ 600 W
9	Máy băm rác	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Công suất ≥ 5 Kw
10	Máy đo chất thải cầm tay	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn cả thực hành kiểm tra chất thải	Đo được chỉ tiêu: pH, TSS, độ mặn.
11	Máy gắp rác	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Công suất ≥ 40 kW Thể tích gàu $\geq 0,3$ m ³

12	Máy sấy phun ly tâm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Công suất $\geq 5\text{kW}$
13	Máy xé bao	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Công suất $\geq 5\text{kW}$
14	Mô hình băng tải chuyển rác	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Băng tải cao su, mặt băng tải có gân, bề rộng mặt băng tải $\geq 50\text{cm}$, có kết cấu chắn để rác rơi vãi khi vận hành Công suất $\geq 5\text{kW}$
15	Mô hình máy băm rác	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Công suất $\geq 5\text{kW}$
16	Nồi hấp tiệt trùng	Bộ	01	Dùng để giới thiệu, trực quan bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm có dung tích 200L đến 800L
17	Thiết bị giám sát hành trình (*)	Bộ	01	Dùng để giám sát quá trình vận chuyển chất thải	Kết nối GPS với máy chủ, bộ nhớ lưu trữ dữ liệu ≥ 30 ngày
18	Trạm cân điện tử (*)	Bộ	01	Hướng dẫn Vận hành trạm cân	Cân trọng lượng ≥ 10 tấn
19	Xe tải chuyên dụng (*)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Có thùng tự đổ; Tải trọng $\geq 3 \text{ m}^3$
20	Dụng cụ lấy mẫu chất thải	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành lấy mẫu	Làm bằng thép không gỉ, thép không gỉ $\geq 6\text{ml}$, dài $\geq 1\text{m}$
21	Bộ dụng cụ chôn lấp cầm tay, mỗi bộ bao gồm: 01 Cuốc, 01 Xẻng, 01 Cào	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Loại có cán gỗ dài $\geq 1\text{m}$

22	Muỗng lấy mẫu chất thải	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành lấy mẫu	Làm bằng thép không bằng thép không gỉ, $\geq 50\text{ml}$
23	Thùng chứa chất thải chuyên dụng, bao gồm: - 01 thùng trắng - 01 thùng vàng - 01 thùng xanh - 01 thùng đen	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành và chứa chất thải	Vỏ cứng; Có nắp đậy; Có bánh xe di chuyển Có màu xác thể hiện tính chất của chất thải
24	Biển dán mã chất thải theo quy định	Bộ	02	Dùng để thực hành	Kích thước biển $\geq 30\text{cm} \times 30\text{cm}$

3.6. Xưởng thực hành xử lý nước thải

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 hướng dẫn giảng dạy	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 phòng chiếu: $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu học tập	In được khổ A3, A4
4	Bể chứa nước thải	Bể	01	Dùng để thực hành	Dung tích: $\geq 10\text{m}^3$ Vật liệu: bể thép (bọc composite) hoặc bể bê tông
5	Bể tuyển nổi	Bộ	01	Dùng để thực hành	Vật liệu: bể bê tông hoặc bể thép bọc composite Kích thước $\geq (d \times r \times c)$: $(2,0 \times 2,0 \times 1,0)$ m
6	Bể vi sinh	Hệ thống	01	Dùng để thực hành	Dung tích $\geq 5\text{m}^3$
7	Bơm hút bùn (bơm chìm)	Bộ	01	Dùng để thực hành	Công suất $\geq 1,1\text{kW}$ Có đầy đủ hệ thống cấp điện và đường ống
8	Bơm nước thải chìm	Bộ	01	Dùng để thực hành	Bơm chuyên dụng nước thải Lưu lượng $\geq 1,1\text{kW}$ Vật liệu: inox
9	Đồng hồ đo lưu lượng	Bộ	02	Dùng để thực hành	Kiểu: điện từ Vật liệu: inox, gang đúc Lưu lượng đo: $> 50\text{m}^3/\text{h}$
10	Đường ống bơm nước thải, van khóa	Hệ thống	01	Dùng để thực hành	Kích thước (chiều dài, đường kính ống) phù hợp; Vị trí lắp đặt hợp lý

11	Hệ thống bơm nước thải chìm (đầu vào, đầu ra)	Hệ thống	02	Dùng để thực hành	Công suất bơm $\geq 1,1\text{kW}$
12	Máy đo pH	Bộ	01	Dùng để thực hành	Thang đo: từ -2.000 đến 16.000 pH; $\pm 1000\text{ mV}$; $\pm 2000\text{ mV}$; -20.0 to 120.0°C. Độ phân giải: 0.001 pH, 0.01 pH; 0.1 mV; Độ chính xác: $\pm 0.002\text{ pH}$, $\pm 0.01\text{ pH}$; $\pm 0.2\text{ mV}$ ($\pm 999.9\text{ mV}$); $\pm 1\text{ mV}$ ($\pm 2000\text{ mV}$); $\pm 0.5^\circ\text{C}$, $\pm 1.0^\circ\text{F}$
13	Máy Gia nhiệt	Bộ	01	Dùng để thực hành	Gia nhiệt ở 1 mức: 105 và 150°C
14	Máy nén khí (máy thổi khí)	Bộ	01	Dùng để thực hành	Công suất động cơ $\geq 2,2\text{kW}$ Dung tích bình chứa khí $\geq 100\text{L}$
15	Mô hình cụm xử lý cơ học	Hệ thống	01	Dùng để thực hành	Bể chứa dung tích $\geq 5\text{m}^3$
16	Mô hình cụm xử lý hóa lý	Hệ thống	01	Dùng để thực hành	Bể chứa dung tích $\geq 5\text{m}^3$ Gồm 2 bể: - Bể phản ứng; - Bể lắng
17	Mô hình hệ thống đường ống, van khóa thu gom nước thải	Bộ	01	Dùng để thực hành	Đường ống được bố trí khoa học, hợp lý; Van khóa được lắp đặt tại các vị trí thuận tiện
18	Mô hình Hệ thống máy ép bùn tách nước	Bộ	01	Dùng để thực hành	Công suất ép bùn tách nước: $\geq 2\text{m}^3/\text{h}$ bùn đầu vào

19	Mô hình hệ thống pha hóa chất	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	<ul style="list-style-type: none"> - Máy khuấy: động cơ khuấy $\geq 0,5$ kW - Bồn pha hóa chất: dung tích chứa $\geq 1\text{m}^3$ - Công suất pha: $\geq 2\text{m}^3/\text{h}$
20	Mô hình hệ thống thu vớt nổi bề mặt	Bộ	01	Dùng để thực hành	Kích thước $\geq (1,5 \times 1,0 \times 0,8)\text{m}$ Vật liệu: inox SUS 304 động cơ dẫn động: $\geq 2,2$ kW Có cơ cấu gạt, thu vớt nổi dẫn về thùng chứa
21	Dụng cụ vệ sinh, mỗi bộ bao gồm: - Cào; - Xẻng; - Chổi quét	Bộ	01	Dùng để thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
22	Bộ dụng cụ chôn lấp cầm tay, mỗi bộ bao gồm: 01 Cuốc, 01 Xẻng, 01 Cào	Bộ	01	Dùng để thực hành	Loại có cán gỗ dài $\geq 1\text{m}$

3.7. Xưởng thực hành đốt chất thải và 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 hướng dẫn giảng dạy	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 phóng chiếu: $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu học tập	In được khổ A3, A4
4	Lò đốt chất thải công nghiệp (*)	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Công suất đốt ≥ 1 tấn/giờ; Thể tích buồng đốt (sơ cấp + thứ cấp) $\geq 50\text{m}^3$; Chiều cao ống khói $\geq 20\text{m}$
5	Lò đốt chất thải y tế (*)	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Công suất đốt ≥ 1 tấn/giờ; Thể tích buồng đốt (sơ cấp + thứ cấp) $\geq 50\text{m}^3$; Chiều cao ống khói $\geq 20\text{m}$;
6	Máy đóng gạch (*)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Máy trộn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Thể tích buồng trộn ≥ 200 lít Có cơ cấu đảo trộn đều tro, vật liệu xây dựng
8	Máy trộn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Thể tích buồng trộn ≥ 200 lít Có cơ cấu đảo trộn đều tro, vật liệu xây dựng

9	Mô hình quạt hút, đường ống dẫn thu gom hơi dung môi	Bộ	01	Dùng làm giáo cụ trực quan	Công suất ≥ 120 W, cột áp ≥ 350 Pa, lưu lượng ≥ 330 m ³ /h
10	Mô hình quạt hút, đường ống dẫn thu gom khí thải	Bộ	01	Dùng làm giáo cụ trực quan	Công suất ≥ 120 W, cột áp ≥ 350 Pa, lưu lượng ≥ 330 m ³ /h
11	Mô hình băng tải chuyển rác	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Kích thước (dxr) $\geq (5 \times 0,5)$ m Công suất ≥ 5 kW
12	Mô hình bể chứa nước thải hấp phụ khí	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Dung tích chứa > 10 m ³
13	Mô hình chụp hút thu gom bụi	Bộ	01	Dùng làm giáo cụ trực quan	Thép không gỉ, kích thước DxRxC $\geq (0,3 \times 0,3 \times 0,2)$ m
14	Mô hình chụp hút thu gom hơi dung môi	Bộ	01	Dùng làm giáo cụ trực quan	Thép không gỉ, kích thước DxRxC $\geq (0,3 \times 0,3 \times 0,2)$ m
15	Mô hình chụp hút thu gom khí thải	Bộ	01	Dùng làm giáo cụ trực quan	Thép không gỉ, kích thước DxRxC $\geq (0,3 \times 0,3 \times 0,2)$ m
16	Mô hình cơ cấu đẩy rác vào buồng đốt	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Sử dụng hệ thống thủy lực Công suất ≥ 5 kW
17	Mô hình đường ống dẫn thu gom bụi	Bộ	02	Dùng làm giáo cụ trực quan	Thép không gỉ, kích thước DxRxC $\geq (1 \times 0,2 \times 0,2)$ m
18	Mô hình đường ống dẫn thu gom hơi dung môi	Bộ	02	Dùng làm giáo cụ trực quan	Thép không gỉ, kích thước DxRxC $\geq (1 \times 0,2 \times 0,2)$ m
19	Mô hình đường ống dẫn thu gom khí thải	Bộ	02	Dùng làm giáo cụ trực quan	Thép không gỉ, kích thước DxRxC $\geq (1,0 \times 0,2 \times 0,2)$ m

20	Mô hình hệ thống pha hóa chất	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	<ul style="list-style-type: none"> - Máy khuấy: động cơ khuấy $\geq 0,5$ kW - Bồn pha hóa chất: dung tích chứa $\geq 1\text{m}^3$ - Công suất pha: $\geq 2\text{m}^3/\text{h}$
21	Mô hình hệ thống thiết bị xử lý khí thải, bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> - Bộ làm nguội khí, - Mô hình thiết bị lọc bụi thô, - Mô hình thiết bị lọc bụi tinh, - Mô hình thiết bị hấp phụ, hấp thụ và ống khói. 	Bộ	01	Dùng làm giáo cụ trực quan phục vụ giảng dạy và thực hành	Hoạt động bình thường; Các thông số khí thải đáp ứng phù hợp quy chuẩn Việt Nam hiện hành
22	Mô hình hệ thống xử lý khí thải bằng tháp hấp thụ	Bộ	01	Dùng làm giáo cụ trực quan, hướng dẫn thực hành, thực tập	Thép không gỉ, hình trụ tròn rỗng, kích thước $D \times H \geq (0,5 \times 1,2)$ m
23	Mô hình lò đốt 2 cấp xử lý chất thải	Bộ	01	Dùng làm giáo cụ trực quan phục vụ giảng dạy và thực hành	<p>Công suất ≥ 10 kW ;</p> <p>Nhiệt độ buồng sơ cấp: $\sim 500 \div 700$ °C, nhiệt độ buồng thứ cấp: $\sim 1000 \div 1200$ °C</p>
24	Mô hình máy ép bùn tách nước	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	<p>Thực hiện lọc tách bùn bụi lẫn trong nước thải hấp phụ khí.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Công suất: $\geq 5\text{m}^3/\text{h}$

25	Mô hình máy sàng tro xỉ	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Kích thước máy (d x r x c) \geq (2.000x750x1.500) mm Mặt sàng có lỗ, kích thước lỗ \leq 30mm
26	Mô hình tháp hấp phụ xử lý hơi dung môi	Bộ	01	Dùng làm giáo cụ trực quan, hướng dẫn thực hành, thực tập	Thép không gỉ, hình trụ tròn rỗng, kích thước DxD \geq (0,5x1,2) m
27	Mô hình thiết bị lọc bụi tĩnh điện	Bộ	01	Dùng làm giáo cụ trực quan, hướng dẫn thực hành	Lưu lượng gió \geq 6000 (m ³ /giờ), Công suất tiêu thụ \geq 550 (W), Hiệu quả xử lý \geq 90%, Kích thước máy \geq (770x945x880) mm
28	Mô hình thiết bị lọc bụi túi vải	Bộ	01	Dùng làm giáo cụ trực quan, hướng dẫn thực hành	Kích thước \geq (594x594x600) mm, vật liệu lọc: sợi tổng hợp, Nhiệt độ lọc \geq 70 °C
29	Mô hình thiết bị lọc bụi Xyclon	Bộ	01	Dùng làm giáo cụ trực quan, hướng dẫn thực hành	Công suất \geq 750 W, lưu lượng \geq 170m ³ /h, hiệu suất từ 80-95%
30	Mô hình xử lý khí thải	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Công suất \geq 5 kW
31	Phương tiện vận chuyển tro xỉ (*)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Sử dụng xe nâng hàng, có tải trọng nâng \geq 500kg
32	Thiết bị đo áp suất không khí	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
33	Thiết bị đo độ cứng bề mặt	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	- Dải đo: 0 đến 600 kg/cm ² (\sim 9,81 đến 58,9 N/mm ²);

34	Thiết bị đo nhiệt độ khí thải sau giải nhiệt và nhiệt độ tại ống khói	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Dải đo nhiệt độ: 0-900 °C
35	Thiết bị đo và phân tích khí thải	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Có thể đo các thông số của khí thải: O ₂ , CO, NO, NO thấp, NO ₂ , NO ₂ thấp, SO ₂ , SO ₂ thấp, H ₂ S và C _x H _y
36	Thùng chứa dầu diesel	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Thể tích chứa \geq 100 lít
37	Thùng chứa tro xỉ	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Kích thước \geq (5000x500x300) mm Vật liệu: thép
38	Bộ dụng cụ tháo lắp cầm tay, mỗi bộ bao gồm: - Tô vít (2 cạnh, 4 cạnh) - Mỏ lét (≥ 300) - Tuýp (độ mở từ 8-24) - Cờ lê (độ mở từ 8-24) - Búa 50, 100	Bộ	01	Dùng hướng dẫn thực hành tháo lắp hệ thống mô hình thu gom bụi	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
39	Ống đong nhiên liệu	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Loại có thể tích 1000ml, có vạch chia thể tích
40	Xẻng	Cái	10	Dùng làm dụng cụ thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

3.8. Khu thực hành chôn lấp 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 hướng dẫn giảng dạy	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 phong chiếu: $\geq (1800 \times 1800)$ mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu học tập	In được khổ A3, A4
4	Bơm chân không	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Chân không mịn / trung bình: 1 đến 10-3 mbar / 0,75 đến 7,5-3Torr
5	Cân bàn điện tử	Chiếc	01	Hướng dẫn Vận cân	Cân trọng lượng ≥ 200 Kg
6	Cầu dẫn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Cơ cấu nâng hạ: Cơ / Thủy lực và Sàn chống trượt
7	Cửa sắt	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn lắp đặt	Loại thông dụng tại trên thị trường
8	Hệ thống thu gom nước rỉ rác	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn vận hành và xử lý nước rỉ rác	Phù hợp với cơ sở giáo dục nghề nghiệp
9	Hệ thống xử lý khí ga	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Máy đầm bàn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Công suất ≥ 1 kW
11	Máy đầm cóc	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Công suất: $(1,5 \div 3)$ kW
12	Máy phun hóa chất	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Dung tích thùng chứa: 20 lít Trọng lượng khô $\geq 11,5$ kg
13	Máy toàn đạc	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng máy toàn đạc	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

14	Máy ủi (*)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Công suất $\geq 120\text{kW}$
15	Máy xúc (*)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Công suất $\geq 60\text{kW}$
16	Trạm cân điện tử (*)	Chiếc	04	Hướng dẫn Vận hành trạm cân	Cân trọng lượng ≥ 10 tấn
17	Xe tải chuyên dụng (*)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Có thùng tự đổ; Tải trọng $\geq 3 \text{ m}^3$
18	Dụng cụ nghề nề cầm tay bao gồm: - <i>Thước thủy</i> - <i>Thước cuộn</i> - <i>Xô, máng, xe đẩy</i> - <i>Quả dọi</i> - <i>Dao xây</i> - <i>Thước nhôm</i> - <i>Dây xây</i>	Bộ	02	Dùng để sử dụng trong thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
19	Bộ dụng cụ chôn lấp cầm tay, mỗi bộ bao gồm: <i>01 Cuốc, 01 Xẻng, 01 Cào</i>	Bộ	05	Dùng để trong quá trình thực hành	Loại có cán gỗ dài $\geq 1\text{m}$
20	Thùng chứa chất thải chuyên dụng, bao gồm: - <i>01 thùng trắng</i> - <i>01 thùng vàng</i> - <i>01 thùng xanh</i> - <i>01 thùng đen</i>	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành và chứa chất thải	Vỏ cứng; Có nắp đậy; Có bánh xe di chuyển Có màu xác thể hiện tính chất của chất thải