

VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT**BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI**

**Thông tư số 14/2023/TT-BLĐTBXH ngày 29 tháng 12 năm 2023
ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp,
trình độ cao đẳng của 19 ngành, nghề**

(Tiếp theo Công báo số 259 + 260)

**BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH
VÀ XÃ HỘI**

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

Phụ lục 12a**DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH,
NGHỀ KỸ THUẬT TRUYỀN DẪN QUANG VÀ VÔ TUYẾN**

*(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: Kỹ thuật truyền dẫn quang và vô tuyến

Mã ngành, nghề: 5520221

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2023

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 lý thuyết
 - 3.2. Phòng học kỹ thuật cơ sở
 - 3.3. Phòng thực hành máy vi tính
 - 3.4. Phòng học ngoại ngữ
 - 3.5. Phòng thực hành lắp đặt mạng
 - 3.6. Phòng thực hành truyền dẫn
 - 3.7. Phòng thực hành kỹ thuật điện, điện tử

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Nội dung của Phụ lục 12a Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật truyền dẫn quang và vô tuyến bao gồm: Danh sách các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Kỹ thuật truyền dẫn quang và vô tuyến, 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 Kỹ thuật truyền dẫn quang và vô tuyến, trình độ trung cấp.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật truyền dẫn quang và vô tuyến 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 sơ phạm của thiết bị: Mô tả chức năng của thiết bị trong hoạt động đào tạo.
 - Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị: Mô tả các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của hoạt động đào tạo.

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật truyền dẫn quang và vô tuyến 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 truyền dẫn quang và vô tuyến trình độ trung cấp, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Kỹ thuật truyền dẫn quang và vô tuyến 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 kỹ thuật cơ sở
- (3). Phòng thực hành máy vi tính
- (4). Phòng học ngoại ngữ
- (5). Phòng thực hành lắp đặt mạng
- (6). Phòng thực hành truyền dẫn
- (7). Phòng thực hành kỹ thuật điện, điện tử

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng học lý thuyết

Phòng học lý thuyết là phòng được trang bị các thiết bị để giảng dạy các môn học lý thuyết (Pháp luật, Chính trị, 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 học sinh.

(2) Phòng học kỹ thuật cơ sở

Phòng học kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị để giảng dạy và học các môn học (khái niệm về máy tính, ngôn ngữ lập trình cho truyền dẫn quang và vô tuyến, kỹ năng làm việc nhóm, an toàn lao động...). Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(3) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng được trang bị các thiết bị để giảng dạy và học các môn học (tin học cơ sở, tin học văn phòng, ngôn ngữ lập trình cho truyền dẫn quang và vô tuyến, thiết kế hệ thống thông tin quang và vô tuyến, thiết kế sơ đồ hệ thống truyền dẫn quang và vô tuyến, vi ba và vệ tinh, ăng ten). Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(4) Phòng học ngoại ngữ

Phòng học ngoại ngữ là phòng được trang bị các thiết bị để giảng dạy và học ngoại ngữ. 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 18 học sinh.

(5) Phòng thực hành lắp đặt mạng

Phòng thực hành lắp đặt mạng là phòng được trang bị các thiết bị để giảng dạy và thực hành (lắp đặt hạ tầng mạng, cáp mạng, thiết bị mạng, cấu hình thiết bị mạng và quản trị hạ tầng truyền thông mạng, tổng đài). Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(6) Phòng thực hành truyền dẫn

Phòng thực hành truyền dẫn là phòng dùng được trang bị các thiết bị để giảng dạy và học thực hành (lắp đặt thiết bị truyền dẫn vô tuyến, truyền dẫn quang, lắp đặt, bảo dưỡng hệ thống ăng ten, lắp đặt, bảo dưỡng hệ thống chống sét, lắp đặt, bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống nguồn điện). Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

(7) Phòng thực hành kỹ thuật điện, điện tử

Phòng thực hành kỹ thuật điện, điện tử là phòng được trang bị các thiết bị để giảng dạy và học thực hành (đo lường điện tử, vận hành các thiết bị đo, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị truyền dẫn vô tuyến và quang). Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 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 sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, phù hợp với yêu cầu đào tạo
2	Máy chiếu	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Cường độ sáng: \geq 2.500 ANSI lumens Kích thước màn chiếu: \geq (1.800 x 1.800) mm
3	Hệ điều hành máy vi tính	Bộ	01	Dùng để làm môi trường cài đặt các phần mềm ứng dụng	Có phiên bản thích hợp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để tạo báo cáo, kế hoạch, trình chiếu, soạn thảo	Có phiên bản thích hợp
5	Đường truyền Internet	Bộ	01	Dùng để tìm kiếm thông tin phục vụ giảng dạy	Tốc độ đường truyền: ≥ 15 Mbps
6	Hệ thống âm thanh <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - Amly âm thanh - Loa âm thanh - Micro không dây	Hệ thống	01	Dùng để hỗ trợ quá trình giảng dạy	Công suất loa đáp ứng mức nghe rõ cho tất cả người học
7	Bảng ghim	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy và ghim ảnh, mẫu, quy trình	Kích thước: $\geq (1.200 \times 1.200)$ mm
8	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp trong quá trình giảng dạy	Kích thước: $\geq (1.250 \times 2.400)$ mm

3.2. Phòng học kỹ thuật cơ sở

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 hỗ trợ giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, phù hợp với yêu cầu đào tạo
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước màn chiếu: $\geq (1.800 \times 1.800)$ 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
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in ấn tài liệu, bài tập, báo cáo	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Máy quét (scanner)	Bộ	01	Dùng để quét dữ liệu để chuyển sang dữ liệu số cho hệ thống	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Hệ điều hành máy vi tính	Bộ	01	Dùng để làm môi trường cài đặt các phần mềm ứng dụng	Có phiên bản thích hợp
6	Phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để tạo báo cáo, kế hoạch, trình chiếu, soạn thảo	Có phiên bản thích hợp
7	Đường truyền Internet	Bộ	01	Dùng để tìm kiếm thông tin phục vụ giảng dạy	Tốc độ đường truyền: ≥ 15 Mbps
8	Hệ thống âm thanh <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - <i>Amly âm thanh</i> - <i>Loa âm thanh</i> - <i>Micro không dây</i>	Hệ thống	01	Dùng để hỗ trợ quá trình giảng dạy	Công suất loa đáp ứng mức nghe rõ cho tất cả người học
9	Bảng ghim	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy và ghim ảnh, mẫu, quy trình	Kích thước: $\geq (1.200 \times 1.200)$ mm
10	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp trong quá trình giảng dạy	Kích thước: $\geq (1.250 \times 2.400)$ 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
11	Bộ dụng cụ cứu thương Mỗi bộ bao gồm: - <i>Panh kẹp</i> - <i>Kéo</i> - <i>Tủ kính</i>	Bộ	02	Dùng để dạy sơ cứu cơ bản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
12	Bộ dụng cụ phòng cháy chữa cháy Mỗi bộ bao gồm: - <i>Quần, áo chữa cháy</i> - <i>Bình bột</i> - <i>Bình khí</i> - <i>Bình thở thoát hiểm</i> - <i>Chuông báo động chung</i> - <i>Bảng nội quy phòng cháy, chữa cháy</i>	Bộ	02	Dùng để dạy và học an toàn lao động, phòng phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy
13	Bộ dụng cụ an toàn điện Mỗi bộ bao gồm: - <i>Găng tay cách điện</i> - <i>Ứng cách điện</i> - <i>Thảm cao su chống trượt</i>	Bộ	01	Dùng để dạy và học an toàn điện	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện

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	Dùng để giảng dạy lý thuyết, tích hợp và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, phù hợp với yêu cầu đào tạo
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước màn chiếu: $\geq (1.800 \times 1.800)$ mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in ấn tài liệu, bài tập, báo cáo	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Máy quét (scanner)	Bộ	01	Dùng để quét dữ liệu để chuyển sang dữ liệu số cho hệ thống	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Hệ thống mạng LAN <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - Switch - Patch pane - WallPlate - Hệ thống cáp - Tủ mạng	Hệ thống	01	Dùng để kết nối các máy tính thành hệ thống mạng LAN phục vụ cho học tập và giảng dạy	Kết nối 19 bộ máy vi tính đảm bảo tốc độ truyền 100Mbps trở lên
6	Hệ điều hành máy vi tính	Bộ	01	Dùng để làm môi trường cài đặt các phần mềm ứng dụng	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 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
7	Phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để tạo báo cáo, kế hoạch, trình chiếu, soạn thảo	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
8	Phần mềm gõ Tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để gõ Tiếng Việt phục vụ giảng dạy	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
9	Phần mềm từ điển	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy và học, tra từ điển	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
10	Trình duyệt Web	Bộ	01	Dùng để thực hành tìm kiếm thông tin	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
11	Đường truyền Internet	Bộ	01	Dùng để giảng dạy cách tìm kiếm thông tin	Tốc độ đường truyền: ≥ 15 Mbps
12	Phần mềm quản lý lớp học	Bộ	01	Dùng để quản lý các máy tính trong quá trình dạy và học thực hành	- Có phiên bản thích hợp (Quản lý, giám sát được lớp học (Giáo viên và học sinh) - Cài đặt cho 19 máy vi tính
13	Phần mềm hỗ trợ vẽ lưu đồ, sơ đồ khối	Bộ	01	Dùng để thực hành vẽ sơ đồ khối hệ thống quang, vô tuyến, viễn thông	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 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
14	Phần mềm mô phỏng hệ thống mạng máy vi tính	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành mô phỏng hệ thống mạng viễn thông, kỹ thuật truyền dẫn	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
15	Phần mềm quản trị dự án	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành, xây dựng, phát triển dự án truyền dẫn quan, vô tuyến và dịch vụ viễn thông	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
16	Phần mềm quản lý thuê bao mạng viễn thông	Bộ	01	Dùng để giảng dạy về dịch vụ viễn thông	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
17	Phần mềm quản lý phát triển thuê bao	Bộ	01	Dùng để giảng dạy về dịch vụ viễn thông	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
18	Thiết bị đầu cuối đường quang OLT	Bộ	03	Dùng để dạy về thiết bị đầu cuối của hệ thống quang	OLT: CPU, thẻ mạng quang thụ động, bộ định tuyến công vào (GWR) và thẻ đường lên công thoát (VGW)
19	Thiết bị đầu cuối quang	Bộ	18	Dùng để dạy về thiết bị đầu cuối của hệ thống quang	Loại thông dụng trên thị trường mua sắm OP-4E1-ETH
20	Hệ thống âm thanh	Hệ thống	01	Dùng để hỗ trợ quá trình giảng dạy	Công suất loa đáp ứng mức nghe rõ cho tất cả người học

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm: - Amly âm thanh - Loa âm thanh - Micro không dây				
21	Bảng ghim	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy lý thuyết ghim ảnh, mẫu, quy trình	Kích thước: $\geq (1.200 \times 1.200)$ mm
22	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy lý thuyết	Kích thước: $\geq (1.250 \times 2.400)$ mm
23	Thiết bị lưu trữ	Chiếc	03	Dùng để lưu trữ dữ liệu, lưu trữ phần mềm cài đặt	Loại thông dụng trên thị trường

3. 4. 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	Bàn điều khiển	Chiếc	01		Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu: $\geq 1.800\text{mm} \times 1.800 \text{ mm}$
6	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Cabin đặt máy tính	Bộ	19	Dùng để máy tính phục vụ cho giảng dạy và học tập	- Khung thép, có chắn ngăn cách - Kích thước: (1.200 x 500 x 1.200) mm
8	Hệ điều hành máy vi tính	Bộ	01	Dùng để giảng dạy hỗ trợ tìm kiếm tra từ điển	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
9	Phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để giảng dạy, trình chiếu	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
10	Phần mềm từ điển	Bộ	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học ngoại ngữ	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
11	Đường truyền Internet	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành tìm kiếm thông tin	Tốc độ đường truyền: ≥ 15 Mbps
12	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm

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	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường
14	Thiết bị lưu trữ	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường
15	Hệ thống mạng LAN Mỗi bộ bao gồm: - Switch - Patch panel - WallPlate - Hệ thống cáp - Tủ mạng	Hệ thống	01	Dùng để kết nối các máy tính thành hệ thống mạng LAN phục vụ cho học tập và giảng dạy	Kết nối 19 bộ máy vi tính đảm bảo tốc độ truyền 100Mbps trở lên

3.5. Phòng thực hành lắp đặt mạng

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 tại thời điểm mua sắm, phù hợp với yêu cầu đào tạo
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước màn chiếu: $\geq (1.800 \times 1.800)$ 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
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in ấn tài liệu, bài tập, báo cáo	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Máy quét (scanner)	Bộ	01	Dùng để quét dữ liệu để chuyển sang dữ liệu số cho hệ thống	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Hệ thống âm thanh <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - <i>Amly âm thanh</i> - <i>Loa âm thanh</i> - <i>Micro không dây</i>	Hệ thống	01	Dùng để hỗ trợ quá trình giảng dạy	Công suất loa đáp ứng mức nghe rõ cho tất cả người học
6	Hệ điều hành máy vi tính	Bộ	01	Dùng để làm môi trường cài đặt các phần mềm ứng dụng hỗ trợ môn học	Có phiên bản thích hợp
7	Phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để tạo báo cáo, kế hoạch, trình chiếu, soạn thảo	Có phiên bản thích hợp
8	Máy khoan bê tông	Chiếc	03	Dùng để thực hành xây dựng hệ thống mạng LAN, hạ tầng truyền thông	Công suất: ≥ 800 W
9	Máy vặn vít cầm tay	Chiếc	03	Dùng để thực hành xây dựng hệ thống mạng LAN, hạ tầng truyền thông	Loại thông dụng trên thị trường
10	Máy hút bụi	Chiếc	03	Dùng vệ sinh thiết bị thực hành xây	Công suất hút: ≥ 300 W

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				dựng hệ thống mạng LAN, hạ tầng truyền thông	
11	Patch Panel	Bộ	06	Dùng để thực hành lắp đặt hệ thống mạng LAN	Cat6 24 cổng, cáp Cat6
12	Switch Layer 2	Bộ	06	Dùng để thực hành lắp đặt hệ thống mạng LAN	Tối thiểu 24 cổng
13	Bộ định tuyến (Router)	Bộ	03	Dùng để thực hành thí nghiệm mạng, cấu hình mạng VLAN, định tuyến	Có hệ điều hành
14	Switch layer 3	Bộ	03	Dùng để thực hành thí nghiệm mạng, cấu hình mạng VLAN	- Tối thiểu 24 cổng - Có hệ điều hành
15	Modem Wifi	Bộ	06	Dùng để thực hành thí nghiệm mạng, cấu hình mạng không dây	Có hệ điều hành
16	Tủ mạng	Chiếc	02	Dùng để thực hành thí nghiệm mạng kết nối hệ thống mạng	Kích thước: $\leq (600 \times 2.000 \times 800)$ mm, có hệ thống làm mát
17	Bàn thực hành tháo, lắp	Chiếc	06	Dùng để thực hành tháo lắp đặt hệ thống mạng LAN, hạ tầng truyền thông	Loại thông dụng trên thị trường
18	Thiết bị kiểm tra cáp mạng	Chiếc	19	Dùng để dạy và học kiểm tra cáp mạng	Loại thông dụng trên thị trường

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	Kìm bấm cáp mạng	Chiếc	19	Dùng để dạy và bấm đầu cáp mạng đấu nối hệ thống mạng LAN thi công cáp xoắn	Đầu mạng RJ45, RJ11
20	Dụng cụ nhấn mạng	Chiếc	19	Dùng để dạy và học sửa chữa lắp đặt hệ thống mạng LAN thi công cáp xoắn	Loại thông dụng trên thị trường
21	Cáp serial	Chiếc	09	Dùng để thực hành đấu nối, cấu hình thiết bị mạng	Chiều dài: 1,5 m
22	Bộ dụng cụ thi công cáp quang <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - Dao cắt sợi quang - Bút soi sợi quang - Kìm tuốt vỏ cáp quang - Dao tuốt sợi quang - Kính an toàn	Bộ	19	Dùng để rèn luyện kỹ năng sửa chữa lắp đặt hệ thống mạng	Loại phổ biến tại thời điểm mua sắm
23	Bộ cáp mẫu <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - Cáp UTP cat6 - Cáp nhảy quang	Bộ	02	Dùng làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Chiều dài: 1,5 m
24	Bộ chuyển chuyển đổi HDMI sang quang (SC)	Bộ	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đấu nối thiết bị	- Khoảng cách kết nối: 20 km

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Bước sóng: 1.310nm; 1.550nm - Tốc độ truyền: 155Mbps
25	Bộ chuyển đổi quang video 1 kênh	Bộ	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đấu nối thiết bị	Khoảng cách truyền hình ảnh xa: (0 ÷ 20) kM
26	Khung gắn thiết bị media converter 16 khe	Bộ	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đấu nối thiết bị	Loại tiêu chuẩn 19 inch -2U
27	Bộ chuyển HDMI sang quang 1080P HDMI/DVI/VGA/KVM Over Fiber Extender	Bộ	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đấu nối thiết bị	Khoảng cách kết nối: 20 kM
28	Modem	Bộ	06	Dùng để thực hành cấu hình với nhà cung cấp dịch vụ, cấu hình mở cổng giao tiếp ra ngoài internet	Có Wifi, cắm đường quang
29	Module phối quang	Bộ	19	Dùng để rèn luyện kỹ năng đấu nối thiết bị	Số cổng: 1 ÷ 8
30	Converter quang tới điện thoại và mạng	Bộ	19	Dùng để rèn luyện kỹ năng đấu nối thiết bị	- Ngõ vào: Fiber Type Single-mode, single fiber + Đầu Fast connect SC - Ngõ ra: 8 Port RJ11/RJ12 + 1 PORT RJ45 LAN 10/100Mbps

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
31	Máy hàn cáp quang	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng đấu nối cáp quang	- Suy hao mỗi hàn: SM: 0,02 dB MM: 0,01dB DS: 0,04dB NZDS: 0,04 dB BI: 0,02dB - Suy hao phản xạ: ≥ 60 dB
32	Máy đo suy hao quang	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng kiểm tra đường quang	- Phạm vi đo: Loại A: (-70 ÷ + 10) dBm Loại C: (-50 ÷ +26) dBm - Bước sóng hoạt động: 850nm, 1.300nm, 1.310nm, 1.490nm, 1.550nm, 1.625nm
33	Bộ thực hành truyền thông sợi quang	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, bảo trì hệ thống quang	- Bước sóng ánh sáng truyền qua: 660nm và 820 nm. - Tốc độ dữ liệu: 1 Mbps. - Băng thông bộ phát: 1 MHz
34	Bộ thí nghiệm khuếch đại quang EDFA	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, bảo trì, sửa chữa hệ thống quang	- Bước sóng: (1.545 ÷ 1.555) mm - Công suất đầu vào: (-5 ÷ +10) dBm - Độ phẳng: $\leq \pm 0,3$ dB

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
35	Thiết bị ghi kéo cáp quang	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng thi công hệ thống cáp quang ngầm	- Đường kính dây cáp: ≤ 11 mm - Chiều dài dây: ≤ 300 mm
36	Thiết bị bàn xoay cáp quang	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng thi công hệ thống cáp quang ngầm	Trọng tải định mức: 50 KN
37	Bộ néo cáp quang	Bộ	19	Dùng để rèn luyện kỹ năng thi công hệ thống cáp quang trên cao	Néo cáp quang treo ADSS khoảng vượt 100 m
38	Bộ gông cột	Bộ	19	Dùng để rèn luyện kỹ năng thi công hệ thống cáp quang trên cao	Cột kéo cáp quang với từng loại khác nhau như: Gông G_0 , G_1 , G_2
39	Bộ treo cáp quang	Bộ	19	Dùng để rèn luyện kỹ năng thi công hệ thống cáp quang trên cao	Khoảng vượt cáp: 200m
40	Thiết bị đầu cuối đường quang OLT	Bộ	03	Dùng để dạy và học thiết bị đầu cuối của hệ thống quang	OLT: CPU, thẻ mạng quang thụ động, bộ định tuyến công vào (GWR) và thẻ đường lên công thoại (VGW)
41	Thiết bị đầu cuối quang	Bộ	19	Dùng để dạy và học thiết bị đầu cuối của hệ thống quang	Loại thông dụng trên thị trường mua sắm OP-4E1-ETH

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
42	Bảng ghim	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy lý thuyết ghim ảnh, mẫu, quy trình	Kích thước: ≥ (1.200 x 1.200) mm
43	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy lý thuyết	Kích thước: ≥ (1.250 x 2.400) mm

3.6. Phòng thực hành truyền dẫn

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 tại thời điểm mua sắm, phù hợp với yêu cầu đào tạo
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước màn chiếu: ≥ (1.800 x 1.800) mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in ấn tài liệu, bài tập, báo cáo	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Máy quét (scanner)	Bộ	01	Dùng để quét dữ liệu để chuyển sang dữ liệu số cho hệ thống	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Hệ thống âm thanh	Hệ thống	01	Dùng để hỗ trợ quá trình giảng dạy	Công suất loa đáp ứng mức nghe rõ cho tất cả người học

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm: - Amly âm thanh - Loa âm thanh - Micro không dây				
6	Hệ điều hành máy vi tính	Bộ	01	Dùng để làm môi trường cài đặt các phần mềm ứng dụng hỗ trợ môn học	Có phiên bản thích hợp
7	Phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để tạo báo cáo, kế hoạch, trình chiếu, soạn thảo	Có phiên bản thích hợp
8	Máy khoan bê tông	Chiếc	03	Dùng để dạy thực hành xây dựng hệ thống quang, vô tuyến	Công suất: ≥ 800 W
9	Máy vặn vít cầm tay	Chiếc	03	Dùng để thực hành xây dựng hệ thống mạng LAN, hệ thống quang, vô tuyến	Loại thông dụng trên thị trường
10	Máy hút bụi	Chiếc	03	Dùng để dạy thực hành xây dựng hệ thống mạng LAN, lắp ráp cài đặt máy tính	Công suất hút: ≥ 300 W
11	Tổng đài kỹ thuật số	Hệ thống	03	Dùng để giảng dạy và thực hành lắp đặt và cấu hình hệ thống tổng đài	Cấu hình tổng đài có tối thiểu 03 trung kế, 08 máy nhánh hỗn hợp, có tích hợp chức

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 trả lời tự động, hướng dẫn truy cập máy lẻ (1 kênh): PAPX
12	Bàn thực hành tháo, lắp	Chiếc	06	Dùng để thực hành tháo lắp, bảo trì hệ thống truyền thông, thiết bị trạm BTS	Loại thông dụng trên thị trường
13	Bộ thực hành Anten và truyền sóng	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, bảo trì, sửa chữa Ăng-ten	- Ăngten lưỡng cực đơn 1/2, 1/4; - Ăngten lưỡng cực gấp YAGI UDA (3E), (5E), (7E)
14	Bộ thiết bị giảng dạy Anten nâng cao đa năng	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, bảo trì, sửa chữa Anten	- Anten: UHF, Off-set (Bộ phản xạ + 4 đầu ra LNB cùng bộ phân cực + giá đỡ LNB + Chốt) - Phụ kiện cơ khí: Cột 150 cm cho ăng ten mặt đất, cột 150 cm cho ăng ten không cài đặt, giá đỡ di động cho ăng ten - Thiết bị đầu MATV tích hợp: Bộ 10 bộ lọc lập trình UHF, bộ khuếch đại VHF và FM, bộ cấp nguồn

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Bộ đo đặc và phân tích Anten	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, bảo trì, sửa chữa Ăng-ten	- Dải tần: 500 MHz, 2 GHz, 10 GHz - Phạm vi công suất: 10 mW
16	Đồng hồ đo điện vạn năng (VOM)	Chiếc	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo	Loại thông dụng trên thị trường
17	Máy kiểm tra thiết bị chống sét	Bộ	03	Dùng để dạy và học lắp đặt, bảo trì, sửa chữa thiết bị chống sét	- Đầu ra: Điện áp: (0 ÷ 2.100) V - Dòng điện: (0 ÷ 1,5) mA - Dải đo: (20 ÷ 2.000) V; (0 ÷ 1.000) μ A
18	Hệ thống chống sét	Bộ	03	Dùng để dạy và học lắp đặt, bảo trì, sửa chữa thiết bị chống sét	- Kim thu sét tiêu chuẩn NFC 17-102 - Dây thoát sét: dây đồng có tiết diện 1 x 50mm
19	Máy đo tần số thấp trong viễn thông	Bộ	03	Dùng để dạy và học lắp đặt, bảo trì, sửa chữa hệ thống viễn thông	- Phát sóng sine - Đo điện áp băng thông rộng RMS - Đo tần số, phân tích phổ, màn hình dạng sóng
20	Máy phân tích trạm BTS	Bộ	03	Dùng để dạy và học lắp đặt, bảo trì, sửa chữa trạm BTS	- Phân tích cáp và anten: 2MHz ÷ 4GHz - Phân tích phổ: 9kHz ÷ 4GHz

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
21	Bộ thực hành truyền thông số	Bộ	01	Dùng để dạy thực hành mô phỏng truyền thông số, truyền số liệu	<ul style="list-style-type: none"> - Chảo parabol 1,5 m - Hệ thống gắn chảo: Thiết bị truyền động vị trí chảo Loa tiếp sóng Bộ khuếch đại tiếng ồn thấp Lấy mẫu và điều chế xung Điều chế số Modem và truyền số liệu
22	Máy phân tích phổ	Bộ	01	Dùng để dạy và học lắp đặt, bảo trì, sửa chữa hệ thống quang	<ul style="list-style-type: none"> - Dải tần: 9kHz ÷ 2,1GHz - Mức nhiễu trung bình: -161 dBm/Hz - Nhiễu lệch pha: -98dBc/Hz@10kHz (1GHz) - Tổng độ chính xác biên độ: $\leq 0,7$ dB - Độ phân giải băng thông tối thiểu 1Hz (RBW)
23	Hệ thống công nghệ VIBA	Bộ	03	Dùng để dạy và học lắp đặt, bảo trì, sửa chữa hệ thống VIBA	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết bị cung cấp nguồn Gunn Oscillator Power Supply - Thiết bị thu thập dữ liệu DAI (Data Acquisition Interface)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Máy tính cài đặt phần mềm LVDAM-MW, Thermistor Mount, bộ suy hao biến đổi được
24	Hệ thống phủ sóng viễn thông cho tòa nhà (IBS)	Bộ	03	Dùng để dạy và học thi công, vận hành hệ thống phủ sóng thông tin di động trong các tòa nhà cao tầng	- Anten: omni, panel, log - Cáp: đồng trục, quang - Bộ chia: Chia 2, chia 3 - Coupler: 5dB, 6dB, 7dB - Đầu nối cáp: connector thẳng, vuông - Thiết bị khuếch đại: MU, RU
25	Phần mềm mô phỏng giao tiếp truyền thông số	Bộ	01	Dùng để dạy thực hành mô phỏng truyền thông số: tái tạo lại phòng thí nghiệm lớp học 3-D trên màn hình máy tính. Tất cả các thiết bị thí nghiệm của hệ thống thực tế được thay thế bằng các bản sao 3-D (3 chiều)	- Mô phỏng được giao tiếp truyền thông số - Cài đặt cho 19 máy vi tính
26	Bảng ghim	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy lý thuyết ghim ảnh, mẫu, quy trình	Kích thước: $\geq (1.200 \times 1.200)$ mm
27	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy lý thuyết	Kích thước: $\geq (1.250 \times 2.400)$ mm

3.7. Phòng thực hành kỹ thuật điện, điện tử

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 tại thời điểm mua sắm, phù hợp với yêu cầu đào tạo
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước màn chiếu: $\geq (1.800 \times 1.800)$ mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in ấn tài liệu, bài tập, báo cáo	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Máy quét (scanner)	Bộ	01	Dùng để quét dữ liệu để chuyển sang dữ liệu số cho hệ thống	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Hệ thống âm thanh <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - <i>Amly âm thanh</i> - <i>Loa âm thanh</i> - <i>Micro không dây</i>	Hệ thống	01	Dùng để hỗ trợ quá trình giảng dạy	Công suất loa đáp ứng mức nghe rõ cho tất cả người học
6	Hệ điều hành máy vi tính	Bộ	01	Dùng để làm môi trường cài đặt các phần mềm ứng dụng hỗ trợ môn học	Có phiên bản thích hợp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để tạo báo cáo, kế hoạch, trình chiếu, soạn thảo	Có phiên bản thích hợp
8	Máy vặn vít cầm tay	Chiếc	03	Dùng để thực hành xây dựng hệ thống mạng LAN, hệ thống quang, vô tuyến	Loại thông dụng trên thị trường
9	Máy hút bụi	Chiếc	03	Dùng để dạy thực hành xây dựng hệ thống mạng LAN, lắp ráp cài đặt máy tính	Công suất hút: ≥ 300 W
10	Bộ thực hành vi mạch tương tự <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - Mô đun mạch ứng khuếch đại thuật toán cơ bản - Mô đun mạch cộng hưởng - Mô đun mạch dao động - Mô đun khuếch đại âm tần - Mô đun khuếch đại cao tần	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra sửa chữa các mạch điện tử tương tự	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
11	<p>Bộ điều chế và giải điều chế số</p> <p>Mỗi bộ bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bộ điều chế và giải điều chế ASK - Bộ điều chế và giải điều chế PSK - Bộ điều chế và giải điều chế QPSK - Bộ điều chế và giải điều chế FSK 	Chiếc	06	Dùng để thực hành truyền số liệu	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
12	<p>Bộ điều chế và giải điều chế tương tự</p> <p>Mỗi bộ bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bộ điều chế và giải điều chế AM - Bộ điều chế và giải điều chế FM 	Chiếc	06	Dùng để thực hành truyền số liệu	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
13	Máy kiểm tra thiết bị chống sét	Bộ	03	Dùng để dạy và học lắp đặt, bảo trì, sửa chữa thiết bị chống sét	- Đầu ra: Điện áp: (0 ÷ 2.100) V

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Dòng điện: (0 ÷ 1,5) mA - Dải đo: (20 ÷ 2.000) V; (0 ÷ 1.000) μ A
14	Máy phát xung	Bộ	03	Dùng phát tín hiệu phục vụ kiểm tra tham số mạch và đo tần số	- Dải tần: (0 ÷ 5) MHz - Phát 3 loại xung cơ bản: sin, vuông, tam giác
15	Phần mềm mô phỏng mạch điện	Bộ	01	Dùng để dạy thực hành mô phỏng mạch điện tử: mô phỏng thiết kế được mạch nguyên lý, kiểm tra khả năng hoạt động	Phiên bản phổ biến Cài đặt cho 19 máy vi tính
16	Đồng hồ đo điện vạn năng (VOM)	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành đo các thông số trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
17	Đồng hồ đo điện trở đất	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành đo các thông số trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
18	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Bộ	03	Dùng để đo và quan sát các tham số tín hiệu và tham số của mạch điện	- Dải tần: ≥ 20 MHz - Hiện thị 2 kênh
19	Mê ga ôm mét	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo điện trở cách điện	Dải đo: ≤ 2.000 M Ω

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
20	Bộ dụng cụ nghề điện tử cầm tay: <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - <i>Mỏ hàn</i> - <i>Mỏ hàn xung</i> - <i>Tuốc nơ vít 2 cạnh</i> - <i>Tuốc nơ vít 4 cạnh</i> - <i>Khoan tay mini</i> - <i>Kìm tuốt dây</i> - <i>Kìm cắt dây</i> - <i>Kìm uốn</i> - <i>Kìm điện</i> - <i>Panh</i> - <i>Ống hút thiếc</i>	Bộ	19	Dùng để thực hành sửa chữa, tháo lắp các thiết bị điện tử	Loại phổ biến tại thời điểm mua sắm

**BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH
VÀ XÃ HỘI**

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

Phụ lục 12b

**DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH,
NGHỀ KỸ THUẬT TRUYỀN DẪN QUANG VÀ VÔ TUYẾN**

*(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: Kỹ thuật truyền dẫn quang và vô tuyến

Mã ngành, nghề: 6520221

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2023

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 lý thuyết
 - 3.2. Phòng học kỹ thuật cơ sở
 - 3.3. Phòng thực hành máy vi tính
 - 3.4. Phòng học ngoại ngữ
 - 3.5. Phòng thực hành lắp đặt mạng
 - 3.6. Phòng thực hành truyền dẫn
 - 3.7. Phòng thực hành kỹ thuật điện, điện tử

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Nội dung của Phụ lục 12b Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật truyền dẫn quang và vô tuyến bao gồm: Danh sách các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Kỹ thuật truyền dẫn quang và vô tuyến, 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 Kỹ thuật truyền dẫn quang và vô tuyến, trình độ cao đẳng.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật truyền dẫn quang và vô tuyến 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 sự 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 truyền dẫn quang và vô tuyến 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 Kỹ thuật truyền dẫn quang và vô tuyến trình độ cao đẳng, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Kỹ thuật truyền dẫn quang và vô tuyến 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 kỹ thuật cơ sở
- (3). Phòng thực hành máy vi tính
- (4). Phòng học ngoại ngữ
- (5). Phòng thực hành lắp đặt mạng
- (6). Phòng thực hành truyền dẫn
- (7). Phòng thực hành kỹ thuật điện, điện tử

2. Mô tả các phòng chức năng

(1) Phòng học lý thuyết

Phòng học lý thuyết là phòng được trang bị các thiết bị để giảng dạy các môn học lý thuyết (Pháp luật, Chính trị, 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) Phòng học kỹ thuật cơ sở

Phòng học kỹ thuật cơ sở là phòng được trang bị các thiết bị sử dụng để dạy và học các môn học (khái niệm về máy tính, ngôn ngữ lập trình cho truyền dẫn quang và vô tuyến, kỹ năng làm việc nhóm, an toàn lao động...). Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(3) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng được trang bị các thiết bị để giảng dạy và học các môn học (tin học cơ sở, tin học văn phòng, ngôn ngữ lập trình cho truyền dẫn quang và vô tuyến, thiết kế hệ thống thông tin quang và vô tuyến, thiết kế sơ đồ hệ thống truyền dẫn quang và vô tuyến, xác định các quy chuẩn kỹ thuật truyền dẫn quang và vô tuyến, vi ba và vệ tinh, ăng ten, vẽ kỹ thuật). Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(4) Phòng học ngoại ngữ

Phòng học ngoại ngữ là phòng được trang bị các thiết bị để giảng dạy và học ngoại ngữ. 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 18 sinh.

(5) Phòng thực hành lắp đặt mạng

Phòng thực hành lắp đặt mạng là phòng được trang bị các thiết bị để giảng dạy và thực hành (lắp đặt hạ tầng mạng, cáp mạng, thiết bị mạng, cấu hình thiết bị mạng và quản trị hạ tầng truyền thông mạng, tổng đài, Camera). Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(6) Phòng thực hành truyền dẫn

Phòng thực hành truyền dẫn là phòng dùng được trang bị các thiết bị để giảng dạy và học thực hành (lắp đặt thiết bị truyền dẫn vô tuyến, truyền dẫn quang, lắp đặt, bảo dưỡng hệ thống ăng ten, lắp đặt, bảo dưỡng hệ thống chống sét, lắp đặt, bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống nguồn điện). Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(7) Phòng thực hành kỹ thuật điện, điện tử

Phòng thực hành kỹ thuật điện, điện tử là phòng được trang bị các thiết bị để giảng dạy và học thực hành (đo lường điện tử, vận hành các thiết bị đo, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị truyền dẫn vô tuyến và quang). 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 học lý thuyết**

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 hỗ trợ giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, phù hợp với yêu cầu 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
2	Máy chiếu	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens Kích thước màn chiếu: ≥ (1800 x 1.800) mm
3	Hệ điều hành máy vi tính	Bộ	01	Dùng để làm môi trường cài đặt các phần mềm ứng dụng	Có phiên bản thích hợp
4	Phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để tạo báo cáo, kế hoạch, trình chiếu, soạn thảo	Có phiên bản thích hợp
5	Đường truyền Internet	Bộ	01	Dùng để tìm kiếm thông tin phục vụ giảng dạy	Tốc độ đường truyền: ≥ 15 Mbps
6	Hệ thống âm thanh <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - <i>Amly âm thanh</i> - <i>Loa âm thanh</i> - <i>Micro không dây</i>	Hệ thống	01	Dùng để hỗ trợ quá trình giảng dạy	Công suất loa đáp ứng mức nghe rõ cho tất cả người học
7	Bảng ghim	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy và ghim ảnh, mẫu, quy trình	Kích thước: ≥ (1.200 x 1.200) mm
8	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp trong quá trình giảng dạy	Kích thước: ≥ (1.250 x 2.400) mm

3.2. Phòng học kỹ thuật cơ sở

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 hỗ trợ giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, phù hợp với yêu cầu đào tạo
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước màn chiếu: $\geq (1.800 \times 1.800)$ mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in ấn tài liệu, bài tập, báo cáo	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Máy quét (scanner)	Bộ	01	Dùng để quét dữ liệu để chuyển sang dữ liệu số cho hệ thống	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Hệ điều hành máy vi tính	Bộ	01	Dùng để làm môi trường cài đặt các phần mềm ứng dụng	Có phiên bản thích hợp
6	Phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để tạo báo cáo, kế hoạch, trình chiếu, soạn thảo	Có phiên bản thích hợp
7	Đường truyền Internet	Bộ	01	Dùng để tìm kiếm thông tin phục vụ giảng dạy	Tốc độ đường truyền: ≥ 15 Mbps

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Hệ thống âm thanh <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - <i>Amly âm thanh</i> - <i>Loa âm thanh</i> - <i>Micro không dây</i>	Hệ thống	01	Dùng để hỗ trợ quá trình giảng dạy	Công suất loa đáp ứng mức nghe rõ cho tất cả người học
9	Bảng ghim	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy và ghim ảnh, mẫu, quy trình	Kích thước: $\geq (1.200 \times 1.200)$ mm
10	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp trong quá trình giảng dạy	Kích thước: $\geq (1.250 \times 2.400)$ mm
11	Bộ dụng cụ cứu thương <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - <i>Panh kẹp</i> - <i>Kéo</i> - <i>Tủ kính</i>	Bộ	02	Dùng để dạy sơ cứu cơ bản	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về y tế
12	Bộ dụng cụ phòng cháy chữa cháy <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - <i>Quần, áo chữa cháy</i> - <i>Bình bột</i> - <i>Bình khí</i> - <i>Bình thở thoát hiểm</i>	Bộ	02	Dùng để dạy và học an toàn lao động, phòng phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về phòng cháy, chữa cháy

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	- Chuông báo động chung - Bảng nội quy phòng cháy, chữa cháy				
13	Bộ dụng cụ an toàn điện Mỗi bộ bao gồm: - Găng tay cách điện - Ủng cách điện - Thảm cao su chống trượt	Bộ	01	Dùng để dạy và học an toàn điện	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn điện

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	Dùng để giảng dạy lý thuyết, tích hợp và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, phù hợp với yêu cầu đào tạo
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước màn chiếu: $\geq (1.800 \times 1.800)$ mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in ấn tài liệu, bài tập, báo cáo	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
4	Máy quét (scanner)	Bộ	01	Dùng để quét dữ liệu để chuyển sang dữ liệu số cho hệ thống	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Hệ thống mạng LAN <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - Switch - Patch pane - WallPlate - Hệ thống cáp - Tủ mạng	Hệ thống	01	Dùng để kết nối các máy tính thành hệ thống mạng LAN phục vụ cho học tập và giảng dạy	Kết nối 19 bộ máy vi tính đảm bảo tốc độ truyền 100Mbps trở lên
6	Hệ điều hành máy vi tính	Bộ	01	Dùng để làm môi trường cài đặt các phần mềm ứng dụng	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
7	Phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để tạo báo cáo, kế hoạch, trình chiếu, soạn thảo	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
8	Phần mềm gõ Tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để gõ Tiếng Việt phục vụ giảng dạy	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
9	Phần mềm từ điển	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy và học, tra từ điển	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 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
10	Trình duyệt Web	Bộ	01	Dùng để thực hành tìm kiếm thông tin	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
11	Đường truyền Internet	Bộ	01	Dùng để giảng dạy cách tìm kiếm thông tin	Tốc độ đường truyền: ≥ 15 Mbps
12	Phần mềm quản lý lớp học	Bộ	01	Dùng để quản lý các máy tính trong quá trình dạy và học thực hành	- Có phiên bản thích hợp (Quản lý, giám sát được lớp học (Giáo viên và học sinh) - Cài đặt cho 19 máy vi tính
13	Phần mềm hỗ trợ vẽ lưu đồ, sơ đồ khối	Bộ	01	Dùng để thực hành vẽ sơ đồ khối hệ thống quang, vô tuyến, viễn thông	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
14	Phần mềm vẽ kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành thiết kế hệ thống quang, vô tuyến	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
15	Phần mềm mô phỏng hệ thống mạng máy vi tính	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành mô phỏng hệ thống mạng viễn thông, kỹ thuật truyền dẫn	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
16	Phần mềm quản trị dự án	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành, xây	- Có phiên bản thích hợp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				dựng, phát triển dự án truyền dẫn quan, vô tuyến và dịch vụ viễn thông	- Cài đặt cho 19 máy vi tính
17	Phần mềm quản lý thuê bao mạng viễn thông	Bộ	01	Dùng để giảng dạy về dịch vụ viễn thông	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
18	Phần mềm quản lý phát triển thuê bao	Bộ	01	Dùng để giảng dạy về dịch vụ viễn thông	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
19	Thiết bị đầu cuối đường quang OLT	Bộ	03	Dùng để dạy về thiết bị đầu cuối của hệ thống quang	OLT: CPU, thẻ mạng quang thụ động, bộ định tuyến cổng vào (GWR) và thẻ đường lên cổng thoại (VGW)
20	Thiết bị đầu cuối quang	Bộ	18	Dùng để dạy về thiết bị đầu cuối của hệ thống quang	Loại thông dụng trên thị trường mua sắm OP-4E1-ETH
21	Hệ thống âm thanh <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - <i>Amly âm thanh</i> - <i>Loa âm thanh</i> - <i>Micro không dây</i>	Hệ thống	01	Dùng để hỗ trợ quá trình giảng dạy	Công suất loa đáp ứng mức nghe rõ cho tất cả người học
22	Bảng ghim	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy lý thuyết ghim ảnh, mẫu, quy trình	Kích thước: ≥ (1.200 x 1.200) 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
23	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy lý thuyết	Kích thước: ≥ (1.250 x 2.400) mm
24	Thiết bị lưu trữ	Chiếc	03	Dùng để lưu trữ dữ liệu, lưu trữ phần mềm cài đặt	Loại thông dụng trên thị trường

3. 4. 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	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: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước phòng chiếu: ≥ 1.800mm x 1.800 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
6	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Cabin đặt máy tính	Bộ	19	Dùng để máy tính phục vụ cho giảng dạy và học tập	- Khung thép, có chắn ngăn cách - Kích thước: (1.200 x 500 x 1.200) mm
8	Hệ điều hành máy vi tính	Bộ	01	Dùng để giảng dạy hỗ trợ tìm kiếm tra từ điển	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
9	Phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để giảng dạy, trình chiếu	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
10	Phần mềm từ điển	Bộ	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học ngoại ngữ	- Có phiên bản thích hợp - Cài đặt cho 19 máy vi tính
11	Đường truyền Internet	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thực hành tìm kiếm thông tin	Tốc độ đường truyền: ≥ 15 Mbps
12	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành nghe	Loại có micro gắn kèm
13	Scanner	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường
14	Thiết bị lưu trữ	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Hệ thống mạng LAN Mỗi bộ bao gồm: - Switch - Patch panel - WallPlate - Hệ thống cáp - Tủ mạng	Hệ thống	01	Dùng để kết nối các máy tính thành hệ thống mạng LAN phục vụ cho học tập và giảng dạy	Kết nối 19 bộ máy vi tính đảm bảo tốc độ truyền 100Mbps trở lên

3.5. Phòng thực hành lắp đặt mạng

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 tại thời điểm mua sắm, phù hợp với yêu cầu đào tạo
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước màn chiếu: $\geq (1.800 \times 1.800)$ mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in ấn tài liệu, bài tập, báo cáo	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Máy quét (scanner)	Bộ	01	Dùng để quét dữ liệu để chuyển sang dữ liệu số cho hệ thống	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
5	Hệ thống âm thanh <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - <i>Amly âm thanh</i> - <i>Loa âm thanh</i> - <i>Micro không dây</i>	Hệ thống	01	Dùng để hỗ trợ quá trình giảng dạy	Công suất loa đáp ứng mức nghe rõ cho tất cả người học
6	Hệ điều hành máy vi tính	Bộ	01	Dùng để làm môi trường cài đặt các phần mềm ứng dụng hỗ trợ môn học	Có phiên bản thích hợp
7	Phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để tạo báo cáo, kế hoạch, trình chiếu, soạn thảo	Có phiên bản thích hợp
8	Máy khoan bê tông	Chiếc	03	Dùng để thực hành xây dựng hệ thống mạng LAN, hạ tầng truyền thông	Công suất: ≥ 800 W
9	Máy vặn vít cầm tay	Chiếc	03	Dùng để thực hành xây dựng hệ thống mạng LAN, hạ tầng truyền thông	Loại thông dụng trên thị trường
10	Máy hút bụi	Chiếc	03	Dùng vệ sinh thiết bị thực hành xây dựng hệ thống mạng LAN, hạ tầng truyền thông	Công suất hút: ≥ 300 W
11	Patch Panel	Bộ	06	Dùng để thực hành lắp đặt hệ thống mạng LAN	Cat6 24 cổng, cáp Cat6

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Switch Layer 2	Bộ	06	Dùng để thực hành lắp đặt hệ thống mạng LAN	Tối thiểu 24 cổng
13	Bộ định tuyến (Router)	Bộ	03	Dùng để thực hành thí nghiệm mạng, cấu hình mạng VLAN, định tuyến	Có hệ điều hành
14	Switch layer 3	Bộ	03	Dùng để thực hành thí nghiệm mạng, cấu hình mạng VLAN	- Tối thiểu 24 cổng - Có hệ điều hành
15	Modem Wifi	Bộ	06	Dùng để thực hành thí nghiệm mạng, cấu hình mạng mạng không dây	Có hệ điều hành
16	Hệ thống điện thoại VoIP <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - Tổng đài VoIP - Phần mềm VoIP - Điện thoại máy nhánh trên nền IP - Phần mềm soft phone và headphone - Hệ thống cáp	Hệ thống	03	Dùng để thực hành lắp đặt và cấu hình hệ thống điện thoại VoIP	Có giao diện cấu hình hệ thống
17	Tủ mạng	Chiếc	02	Dùng để thực hành thí nghiệm mạng kết nối hệ thống mạng	Kích thước: $\leq (600 \times 2.000 \times 800)$ mm, có hệ thống làm mát

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	Bàn thực hành tháo, lắp	Chiếc	06	Dùng để thực hành tháo lắp đặt hệ thống mạng LAN, hạ tầng truyền thông	Loại thông dụng trên thị trường
19	Thiết bị kiểm tra cáp mạng	Chiếc	19	Dùng để dạy và học kiểm tra cáp mạng	Loại thông dụng trên thị trường
20	Kìm bấm cáp mạng	Chiếc	19	Dùng để dạy và bấm đầu cáp mạng đầu nối hệ thống mạng LAN thi công cáp xoắn	Đầu mạng RJ45, RJ11
21	Dụng cụ nhả mạng	Chiếc	19	Dùng để dạy và học sửa chữa lắp đặt hệ thống mạng LAN thi công cáp xoắn	Loại thông dụng trên thị trường
22	Cáp serial	Chiếc	09	Dùng để thực hành đấu nối, cấu hình thiết bị mạng	Chiều dài: 1,5 m
23	Bộ dụng cụ thi công cáp quang <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - Dao cắt sợi quang - Bút soi sợi quang - Kìm tuốt vỏ cáp quang - Dao tuốt sợi quang - Kính an toàn	Bộ	19	Dùng để rèn luyện kỹ năng sửa chữa lắp đặt hệ thống mạng	Loại phổ biến 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
24	Bộ cáp mẫu <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - Cáp UTP cat6 - Cáp serial - Cáp nhảy quang	Bộ	02	Dùng làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Chiều dài: 1,5 m
25	Bộ chuyển đổi HDMI sang quang (SC)	Bộ	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đấu nối thiết bị	- Khoảng cách kết nối: 20 kM - Bước sóng: 1.310nm; 1.550nm - Tốc độ truyền: 155Mbps
26	Bộ chuyển đổi quang video 1 kênh	Bộ	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đấu nối thiết bị	Khoảng cách truyền hình ảnh xa: (0 ÷ 20) kM
27	Khung gắn thiết bị media converter 16 khe	Bộ	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đấu nối thiết bị	Loại tiêu chuẩn 19 inch -2U
28	Bộ chuyển đổi HDMI sang quang 1080P HDMI/DVI/VGA/KVM Over Fiber Extender	Bộ	06	Dùng để rèn luyện kỹ năng đấu nối thiết bị	Khoảng cách kết nối: 20 kM
29	Modem	Bộ	06	Dùng để thực hành cấu hình với nhà cung cấp dịch vụ, cấu hình mở cổng giao tiếp ra ngoài internet	Có Wifi, cảm đường quang

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
30	Module phối quang	Bộ	19	Dùng để rèn luyện kỹ năng đấu nối thiết bị	Số cổng: 1 ÷ 8
31	Converter quang tới điện thoại và mạng	Bộ	19	Dùng để rèn luyện kỹ năng đấu nối thiết bị	- Ngõ vào: Fiber Type Single-mode, single fiber + Đầu Fast connect SC - Ngõ ra: 8 Port RJ11/RJ12 + 1 PORT RJ45 LAN 10/100Mbps
32	Máy hàn cáp quang	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng đấu nối cáp quang	- Suy hao mỗi hàn: SM: 0,02 dB MM: 0,01dB DS: 0,04dB NZDS: 0,04 dB BI: 0,02dB - Suy hao phản xạ: ≥ 60dB
33	Máy đo suy hao quang	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng kiểm tra đường quang	- Phạm vi đo: Loại A: (-70 ÷ + 10) dBm Loại C: (-50 ÷ +26) dBm - Bước sóng hoạt động: 850nm, 1.300nm, 1.310nm, 1.490nm, 1.550nm, 1.625nm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
34	Bộ thực hành truyền thông sợi quang	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, bảo trì hệ thống quang	<ul style="list-style-type: none"> - Bước sóng ánh sáng truyền qua: 660nm và 820 nm. - Tốc độ dữ liệu: 1 Mbps. - Băng thông bộ phát: 1 MHz
35	Bộ thí nghiệm quang OFT	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, bảo trì, sửa chữa hệ thống quang	<ul style="list-style-type: none"> - Phần phát: <ul style="list-style-type: none"> + Phát tín hiệu 12 kênh: 2 kênh thoại (Voice), 8 kênh mở rộng, bộ phát quang 650nm và 850nm + Đảo mạch: Analog/Digital - Phần thu: <ul style="list-style-type: none"> + Thu tín hiệu 12 kênh: 2 kênh thoại (Voice), 8 kênh mở rộng, 1 kênh hiệu chuẩn số (8 bit), 1 kênh đồng bộ + Bộ phân kênh Demux
36	Bộ thí nghiệm khuếch đại quang EDFA	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, bảo trì, sửa chữa hệ thống quang	<ul style="list-style-type: none"> - Bước sóng: (1.545 ÷ 1.555) nm - Công suất đầu vào: (-5 ÷ +10) dBm - Độ phẳng: $\leq \pm 0,3$ dB

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
37	Thiết bị ghi kéo cáp quang	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng thi công hệ thống cáp quang ngầm	- Đường kính dây cáp: ≤ 11 mm - Chiều dài dây: ≤ 300 mm
38	Thiết bị bàn xoay cáp quang	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng thi công hệ thống cáp quang ngầm	Trọng tải định mức: 50 KN
39	Bộ néo cáp quang	Bộ	19	Dùng để rèn luyện kỹ năng thi công hệ thống cáp quang trên cao	Néo cáp quang treo ADSS khoảng vượt 100 m
40	Bộ gông cột	Bộ	19	Dùng để rèn luyện kỹ năng thi công hệ thống cáp quang trên cao	Cột kéo cáp quang với từng loại khác nhau như: Gông G_0 , G_1 , G_2
41	Bộ treo cáp quang	Bộ	19	Dùng để rèn luyện kỹ năng thi công hệ thống cáp quang trên cao	Khoảng vượt cáp: 200m
42	Thiết bị đầu cuối đường quang OLT	Bộ	03	Dùng để dạy và học thiết bị đầu cuối của hệ thống quang	OLT: CPU, thẻ mạng quang thụ động, bộ định tuyến cổng vào (GWR) và thẻ đường lên cổng thoại (VGW)
43	Thiết bị đầu cuối quang	Bộ	18	Dùng để dạy và học thiết bị đầu cuối của hệ thống quang	Loại thông dụng trên thị trường mua sắm OP-4E1-ETH

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
44	Bảng ghim	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy lý thuyết ghim ảnh, mẫu, quy trình	Kích thước: $\geq (1.200 \times 1.200)$ mm
45	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy lý thuyết	Kích thước: $\geq (1.250 \times 2.400)$ mm

3.6. Phòng thực hành truyền dẫn

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 tại thời điểm mua sắm, phù hợp với yêu cầu đào tạo
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2.500 ANSI lumens - Kích thước màn chiếu: $\geq (1.800 \times 1.800)$ mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in ấn tài liệu, bài tập, báo cáo	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Máy quét (scanner)	Bộ	01	Dùng để quét dữ liệu để chuyển sang dữ liệu số cho hệ thống	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Hệ thống âm thanh	Hệ thống	01	Dùng để hỗ trợ quá trình giảng dạy	Công suất loa đáp ứng mức nghe rõ cho tất cả người học

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm: - Amly âm thanh - Loa âm thanh - Micro không dây				
6	Hệ điều hành máy vi tính	Bộ	01	Dùng để làm môi trường cài đặt các phần mềm ứng dụng hỗ trợ môn học	Có phiên bản thích hợp
7	Phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để tạo báo cáo, kế hoạch, trình chiếu, soạn thảo	Có phiên bản thích hợp
8	Máy khoan bê tông	Chiếc	03	Dùng để dạy thực hành xây dựng hệ thống quang, vô tuyến	Công suất: ≥ 800 W
9	Máy vặn vít cầm tay	Chiếc	03	Dùng để thực hành xây dựng hệ thống mạng LAN, hệ thống quang, vô tuyến	Loại thông dụng trên thị trường
10	Máy hút bụi	Chiếc	03	Dùng để dạy thực hành xây dựng hệ thống mạng LAN, lắp ráp cài đặt máy tính	Công suất hút: ≥ 300 W
11	Tổng đài kỹ thuật số	Hệ thống	03	Dùng để giảng dạy và thực hành lắp đặt và cấu hình hệ thống tổng đài	Cấu hình tổng đài có tối thiểu 03 trung kế, 08 máy nhánh hỗn hợp, có tích

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					hợp chức năng trả lời tự động, hướng dẫn truy cập máy lẻ (1 kênh): PAPX
12	Bàn thực hành tháo, lắp	Chiếc	06	Dùng để thực hành tháo lắp, bảo trì hệ thống truyền thông, thiết bị trạm BTS	Loại thông dụng trên thị trường
13	Bộ thực hành Anten và truyền sóng	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, bảo trì, sửa chữa Ăng-ten	Ăngten lưỡng cực đơn 1/2, 1/4; Ăngten lưỡng cực gấp YAGI UDA (3E), (5E), (7E)
14	Bộ thiết bị giảng dạy Anten nâng cao đa năng	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, bảo trì, sửa chữa Anten	- Anten: UHF, Off-set (Bộ phản xạ + 4 đầu ra LNB cùng bộ phân cực + giá đỡ LNB + Chốt) - Phụ kiện cơ khí: Cột 150 cm cho ăng ten mặt đất, cột 150 cm cho ăng ten không cài đặt, giá đỡ di động cho ăng ten - Thiết bị đầu MATV tích hợp: Bộ 10 bộ lọc lập trình UHF, bộ khuếch đại VHF và FM, bộ cấp nguồn

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Bộ đo đặc và phân tích Anten	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt, bảo trì, sửa chữa Ăng-ten	- Dải tần: 500 MHz, 2 GHz, 10 GHz - Phạm vi công suất: 10 mW
16	Đồng hồ đo điện vạn năng (VOM)	Chiếc	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo	Loại thông dụng trên thị trường
17	Máy kiểm tra thiết bị chống sét	Bộ	03	Dùng để dạy và học lắp đặt, bảo trì, sửa chữa thiết bị chống sét	- Đầu ra: Điện áp: (0 ÷ 2.100) V - Dòng điện: (0 ÷ 1,5) mA - Dải đo: (20 ÷ 2.000) V; (0 ÷ 1.000) μ A
18	Hệ thống chống sét	Bộ	03	Dùng để dạy và học lắp đặt, bảo trì, sửa chữa thiết bị chống sét	- Kim thu sét tiêu chuẩn NFC 17-102 - Dây thoát sét: dây đồng có tiết diện 1 x 50mm
19	Máy đo tần số thấp trong viễn thông	Bộ	03	Dùng để dạy và học lắp đặt, bảo trì, sửa chữa hệ thống viễn thông	- Phát sóng sine - Đo điện áp bằng thông rộng RMS - Đo tần số, phân tích phổ, màn hình dạng sóng
20	Máy phân tích trạm BTS	Bộ	03	Dùng để dạy và học lắp đặt, bảo trì, sửa chữa trạm BTS	- Phân tích cáp và anten: 2 MHz ÷ 4GHz - Phân tích phổ: 9kHz ÷ 4GHz

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sự phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
21	Bộ thực hành truyền thông số	Bộ	01	Dùng để dạy thực hành mô phỏng truyền thông số, truyền số liệu	<ul style="list-style-type: none"> - Chảo parabol 1,5 m - Hệ thống gắn chảo: Thiết bị truyền động vị trí chảo Loa tiếp sóng Bộ khuếch đại tiếng ồn thấp Lấy mẫu và điều chế xung Điều chế số Modem và truyền số liệu
22	Máy phân tích phổ	Bộ	01	Dùng để dạy và học lắp đặt, bảo trì, sửa chữa hệ thống quang	<ul style="list-style-type: none"> - Dải tần: 9kHz ÷ 2,1GHz - Mức nhiễu trung bình -161 dBm/Hz - Nhiễu lệch pha - 98dBc/Hz @ 10kHz (1GHz) - Tổng độ chính xác biên độ: $\leq 0,7$ dB - Độ phân giải băng thông tối thiểu 1Hz (RBW)
23	Hệ thống công nghệ VIBA	Bộ	03	Dùng để dạy và học lắp đặt, bảo trì, sửa chữa hệ thống VIBA	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết bị cung cấp nguồn Gunn Oscillator Power Supply - Thiết bị thu thập dữ liệu DAI (Data Acquisition Interface)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Máy tính cài đặt phần mềm LVDAM-MW, Thermistor Mount, bộ suy hao biến đổi được
24	Hệ thống phủ sóng viễn thông cho tòa nhà (IBS)	Bộ	03	Dùng để dạy và học thi công, vận hành hệ thống phủ sóng thông tin di động trong các tòa nhà cao tầng	- Anten: omni, panel, log - Cáp: đồng trục, quang - Bộ chia: Chia 2, chia 3 - Coupler: 5dB, 6dB, 7dB - Đầu nối cáp: connector thẳng, vuông - Thiết bị khuếch đại: MU, RU
25	Phần mềm mô phỏng giao tiếp truyền thông số	Bộ	01	Dùng để dạy thực hành mô phỏng truyền thông số: tái tạo lại phòng thí nghiệm lớp học 3-D trên màn hình máy tính. Tất cả các thiết bị thí nghiệm của hệ thống thực tế được thay thế bằng các bản sao 3-D (3 chiều)	- Mô phỏng được giao tiếp truyền thông số - Cài đặt cho 19 máy vi tính
26	Bảng ghim	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy lý thuyết ghim ảnh, mẫu, quy trình	Kích thước: $\geq (1.200 \times 1.200)$ 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
27	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để hỗ trợ giảng dạy lý thuyết	Kích thước: ≥ (1.250 x 2.400) mm

3.7. Phòng thực hành kỹ thuật điện, điện tử

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 tại thời điểm mua sắm, phù hợp với yêu cầu đào tạo
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens - Kích thước màn chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in ấn tài liệu, bài tập, báo cáo	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Máy quét (scanner)	Bộ	01	Dùng để quét dữ liệu để chuyển sang dữ liệu số cho hệ thống	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Hệ thống âm thanh <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - <i>Amly âm thanh</i> - <i>Loa âm thanh</i> - <i>Micro không dây</i>	Hệ thống	01	Dùng để hỗ trợ quá trình giảng dạy	Công suất loa đáp ứng mức nghe rõ cho tất cả người học

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Hệ điều hành máy vi tính	Bộ	01	Dùng để làm môi trường cài đặt các phần mềm ứng dụng hỗ trợ môn học	Có phiên bản thích hợp
7	Phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để tạo báo cáo, kế hoạch, trình chiếu, soạn thảo	Có phiên bản thích hợp
8	Máy vặn vít cầm tay	Chiếc	03	Dùng để thực hành xây dựng hệ thống mạng LAN, hệ thống quang, vô tuyến	Loại thông dụng trên thị trường
9	Máy hút bụi	Chiếc	03	Dùng để dạy thực hành xây dựng hệ thống mạng LAN, lắp ráp cài đặt máy tính	Công suất hút: ≥ 300 W
10	Bộ thực hành vi mạch tương tự <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - Mô đun mạch ứng khuếch đại thuật toán cơ bản - Mô đun mạch cộng hưởng - Mô đun mạch dao động - Mô đun khuếch đại âm tần - Mô đun khuếch đại cao tần	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành kiểm tra sửa chữa các mạch điện tử tương tự	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
11	Bộ điều chế và giải điều chế số <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - Bộ điều chế và giải điều chế ASK - Bộ điều chế và giải điều chế PSK - Bộ điều chế và giải điều chế QPSK - Bộ điều chế và giải điều chế FSK	Chiếc	06	Dùng để thực hành truyền số liệu	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
12	Bộ điều chế và giải điều chế tương tự <i>Mỗi bộ bao gồm:</i> - Bộ điều chế và giải điều chế AM - Bộ điều chế và giải điều chế FM	Chiếc	06	Dùng để thực hành truyền số liệu	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
13	Máy kiểm tra thiết bị chống sét	Bộ	03	Dùng để dạy và học lắp đặt, bảo trì, sửa chữa thiết bị chống sét	- Đầu ra: Điện áp: (0 ÷ 2100) V - Dòng điện: (0 ÷ 1,5) mA

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					- Dải đo: (20 ÷ 2.000) V; (0 ÷ 1.000) μ A
14	Máy phát xung	Bộ	03	Dùng phát tín hiệu phục vụ kiểm tra tham số mạch và đo tần số.	- Dải tần: (0 ÷ 5) MHz - Phát 3 loại xung cơ bản: sin, vuông, tam giác
15	Phần mềm mô phỏng mạch điện	Bộ	01	Dùng để dạy thực hành mô phỏng mạch điện tử: mô phỏng thiết kế được mạch nguyên lý, kiểm tra khả năng hoạt động	- Phiên bản phổ biến - Cài đặt cho 19 máy vi tính
16	Đồng hồ đo điện vạn năng (VOM)	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành đo các thông số trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
17	Đồng hồ đo điện trở đất	Bộ	03	Dùng để hướng dẫn thực hành đo các thông số trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
18	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Bộ	03	Dùng để đo và quan sát các tham số tín hiệu và tham số của mạch điện	- Dải tần: ≥ 20 MHz - Hiện thị 2 kênh
19	Mê ga ôm mét	Bộ	03	Dùng để rèn luyện kỹ năng đo điện trở cách điện	Dải đo: ≤ 2.000 M Ω

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
20	<p>Bộ dụng cụ nghề điện tử cầm tay:</p> <p>Mỗi bộ bao gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mỏ hàn - Mỏ hàn xung - Tuốc nơ vít 2 cạnh - Tuốc nơ vít 4 cạnh - Khoan tay mini - Kìm tuốt dây - Kìm cắt dây - Kìm uốn - Kìm điện - Panh - Ống hút thiếc 	Bộ	19	Dùng để thực hành sửa chữa, tháo lắp các thiết bị điện tử	Loại phổ biến tại thời điểm mua sắm

**BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH
VÀ XÃ HỘI**

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

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**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 lý thuyết
 - 3.2. Phòng học ngoại ngữ
 - 3.3. Phòng thực hành máy vi tính
 - 3.4. Phòng kỹ thuật cơ sở
 - 3.5. Xưởng thực hành phân loại và lưu chứa chất thải
 - 3.6. Xưởng thực hành xử lý nước thải
 - 3.7. Xưởng thực hành đốt chất thải và xử lý khí thải
 - 3.8. Khu thực hành chôn lấp chất thải

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 sự 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 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 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 phòng chiếu: $\geq (1800 \times 1800)$ 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
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: ≥ (1800 x 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	Khôì điều khiển trung tâm	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Có khả năng mở rộng kết nối.

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sử dụng của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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 sử dụng 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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumens Kích thước phòng chiếu: ≥ (1800 x 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 công cụ 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 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 phòng chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu học tập	In được khổ A3, A4
4	Ampe kim	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	- Dải Đo dòng AC: 400A/2000A Với 0 ÷ 400A; - Dải đo điện áp AC: 40/400/750V; - Dải đo điện trở Ω: 400Ω/4k/40k/400kΩ;
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 ≥ 0,5 kW
8	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để bảo quản dụng cụ, thiết bị	Kích thước phù hợp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Bảo hộ lao động, mỗi bộ bao gồm: - 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	Bộ dụng cụ cầm tay nghề điện, mỗi bộ bao gồm: - 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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Bộ thực hành lắp đặt hệ thống an toàn điện, mỗi bộ bao gồm: - 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	$I_{dm} \geq 15A$ Công suất: 1 kW ÷ 5kW Điện áp sử dụng: $\geq 1KV$ Loại thông dụng trên thị trường
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.

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	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 - Xăng 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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Giày bảo hộ	Đôi	10	Dùng làm giáo cụ trực quan phục vụ giảng dạy và thực hành	Loại giày da cao cổ hoặc giày 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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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	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 ≥ 5 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 xé bao	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Công suất $\geq 5kW$
14	Mô hình băng tải chuyên 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 $\geq 50cm$, có kết cấu chắn để rác không rơi vãi khi vận hành Công suất $\geq 5kW$
15	Mô hình máy băm rác	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Công suất $\geq 5Kw$
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 $\geq 3 m^3$
20	Dụng cụ lấy mẫu chất thải	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành lấy mẫu	Làm bằng thép không gỉ bằng thép không gỉ $\geq 6ml$, dài $\geq 1m$
21	Bộ dụng cụ chôn lấp cầm tay, mỗi bộ bao gồm:	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Loại có cán gỗ dài $\geq 1m$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	<i>01 Cuốc, 01 Xẻng, 01 Cào</i>				
22	Muỗng lấy mẫu chất thải	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành lấy mẫu	Làm 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 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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumens Kích thước phòng chiếu: ≥ (1800 x 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: ≥ 10m 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 ≥ (dxrxc): (2,0 x 2,0 x 1,0) m
6	Bể vi sinh	Hệ thống	01	Dùng để thực hành	Dung tích ≥ 5m ³
7	Bơm hút bùn (bơm chìm)	Bộ	01	Dùng để thực hành	Công suất ≥ 1,1kW Có đầy đủ hệ thống cáp điện và đường ống
8	Bơm nước thải chìm	Bộ	01	Dùng để thực hành	Bơm chuyên dụng nước thải Lưu lượng ≥ 1,1kW Vật liệu: inox
9	Đồng hồ đo lưu lượng	Bộ	02	Dùng để thực hành	Kiểu: điện từ Vật liệu: inox, gang đúc

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					Lưu lượng đo: > 50m ³ /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 ≥ 1,1kW
12	Máy đo pH	Bộ	01	Dùng để thực hành	Thang đo: từ -2.000 đến 16.000 pH; ±1000 mV; ±2000 mV; -20.0 to 120.0°C. Độ phân giải: 0.001 pH, 0.01 pH; 0.1 mV; Độ chính xác: ±0.002 pH, ±0.01 pH; ±0.2 mV (±999.9 mV); ±1 mV (±2000 mV); ±0.5°C, ±1.0°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 ≥ 2,2kW Dung tích bình chứa khí ≥ 100L
15	Mô hình cụm xử lý cơ học	Hệ thống	01	Dùng để thực hành	Bể chứa dung tích ≥ 5m ³

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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	- Máy khuấy: động cơ khuấy $\geq 0,5\text{ kW}$ - 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 váng 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: $\geq 2,2\text{ kW}$ Có cơ cấu gạt, thu váng nổi dẫn về thùng chứa
21	Dụng cụ vệ sinh, mỗi bộ bao gồm:	Bộ	01	Dùng để thực hành	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
	- Cào; - Xẻng; - Chổi quét				
22	Bộ dụng cụ chôn lấp cầm tay, mỗi bộ bao gồm: <i>01 Cuốc, 01 Xẻng, 01 Cào</i>	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

TT	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 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	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;

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					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 $\geq 120\text{W}$, 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) $\geq (5 \times 0,5)\text{m}$ Công suất ≥ 5 kW

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Mô hình bể chứa nước thải hấp phụ khí	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Dung tích chứa $> 10\text{m}^3$
13	Mô hình chụp hút thu gom bụi	Bộ	01	Dùng làm giáo cụ trực quan	Thép không gỉ, kích thước $D \times R \times C \geq (0,3 \times 0,3 \times 0,2) \text{ m}$
14	Mô hình chụp hút thu gom hơi dung môi	Bộ	01	Dùng làm giáo cụ trực quan	Thép không gỉ, kích thước $D \times R \times C \geq (0,3 \times 0,3 \times 0,2) \text{ m}$
15	Mô hình chụp hút thu gom khí thải	Bộ	01	Dùng làm giáo cụ trực quan	Thép không gỉ, kích thước $D \times R \times C \geq (0,3 \times 0,3 \times 0,2) \text{ m}$
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 $\geq 5 \text{ kW}$
17	Mô hình đường ống dẫn thu gom bụi	Bộ	02	Dùng làm giáo cụ trực quan	Thép không gỉ, kích thước $D \times R \times C \geq (1 \times 0,2 \times 0,2) \text{ m}$
18	Mô hình đường ống dẫn thu gom hơi dung môi	Bộ	02	Dùng làm giáo cụ trực quan	Thép không gỉ, kích thước $D \times R \times C \geq (1 \times 0,2 \times 0,2) \text{ m}$
19	Mô hình đường ống dẫn thu gom khí thải	Bộ	02	Dùng làm giáo cụ trực quan	Thép không gỉ, kích thước $D \times R \times C \geq (1,0 \times 0,2 \times 0,2) \text{ m}$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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: - 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 x 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	Công suất ≥ 10 kW; Nhiệt độ buồng sơ cấp: $\sim 500 \div 700^\circ\text{C}$, nhiệt độ buồng thứ cấp: $\sim 1000 \div 1200^\circ\text{C}$

TT	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 máy ép bùn tách nước	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Thực hiện lọc tách bùn bụi lẫn trong nước thải hấp phụ khí. - 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) $\geq (2.000 \times 750 \times 1.500)$ mm Mặt sàng có lỗ, kích thước lỗ $\leq 30\text{mm}$
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 D x H $\geq (0,5 \times 1,2)$ 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 ≥ 6000 ($\text{m}^3/\text{giờ}$), Công suất tiêu thụ ≥ 550 (W), Hiệu quả xử lý $\geq 90\%$, Kích thước máy $\geq (770 \times 945 \times 880)$ mm
28	Mô hình thiết bị lọc bụi túi vải	Bộ	01	Dùng làm giáo cụ trực quan, hướng dẫn thực hành	Kích thước $\geq (594 \times 594 \times 600)$ mm, vật liệu lọc: sợi tổng hợp, Nhiệt độ lọc $\geq 70^\circ\text{C}$
29	Mô hình thiết bị lọc bụi Xyclon	Bộ	01	Dùng làm giáo cụ trực quan, hướng dẫn thực hành	Công suất ≥ 750 W, lưu lượng $\geq 170\text{m}^3/\text{h}$, hiệu suất từ 80 - 95%

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
30	Mô hình xử lý khí thải	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Công suất ≥ 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 ≥ 500 kg
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 CxHy
36	Thùng chứa dầu diesel	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Thể tích chứa ≥ 100 lít
37	Thùng chứa tro xỉ	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành, thực tập	Kích thước $\geq (5000 \times 500 \times 300)$ mm Vật liệu: thép

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumens Kích thước phòng chiếu: ≥ (1800 x 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 ≥ 1kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sơ phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Máy đầm cóc	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Công suất: (1,5 ÷ 3) kW
12	Máy phun hóa chất	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Dung tích thùng chứa: 20 lít Trọng lượng khô ≥ 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 ≥ 120kW
15	Máy xúc (*)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Công suất ≥ 60kW
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 ≥ 3 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

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	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 $\geq 1m$
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 sắc thể hiện tính chất của chất thải

(Xem tiếp Công báo số 263 + 264)

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