VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng cho 98 ngành, nghề

(Tiếp theo Công báo số 1649 + 1650)

Phụ lục 64b
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ KỸ THUẬT TUA BIN

(Ban hành kèm theo Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Kỹ thuật tua bin

Mã ngành, nghề: 6529002

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

3.2. Phòng học Ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	11	Sử dụng để trình chiếu, minh hoạ các bài giảng và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, cài đặt được phần mềm ngoại ngữ
2	Máy chiếu (projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh hoạ các bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumnens Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy in	Bộ	01	Dùng để in tài liệu	Loại máy in đen trắng thông dụng Khổ in: ≥ Khổ A4
4	Bàn điều khiển	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Loại có cấu hình thông dụng trên thị trường
6	Phần mềm điều khiển (LAB)	Bộ	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều
7	Khối điều khiển thiết bị ngoại vi	Bộ	01	Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi	Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Tai nghe	Bộ	11	Dùng để thực hành nghe	Loại thông dụng trên thị trường, có micro gắn kèm
9	Máy quét (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường Kích thước: ≥ Khổ A4
10	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Loại thông dụng trên thị trường, Dung lượng: ≥ 8Gb
11	Phần mềm dạy học ngoại ngữ	Bộ	01	Dùng để dạy học ngoại ngữ	Phần mềm thông dụng tại thời điểm mua sắm Cài đặt tối thiểu 11 máy vi tính
12	Bảng di động	Bộ	01	Minh họa nội dung bài giảng	Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm

3.3. Phòng thực hành Máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	11	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumnens Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu giảng dạy	Loại máy in đen trắng thông dụng Khổ in: ≥ Khổ A4
4	Máy quét (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường Kích thước: ≥ Khổ A4
5	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung giảng dạy, video, âm thanh	Loại thông dụng trên thị trường, Dung lượng: ≥ 8Gb
6	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
7	Bộ phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ soạn thảo, trình chiếu,…	Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm; Cài đặt cho 11 máy vi tính
8	Phần mềm Auto CAD	Bộ	01	Dùng để thực hành vẽ kỹ thuật trên máy vi tính	Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm; Cài đặt cho 11 máy vi tính
9	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để đảm bảo an toàn máy vi tính	Phiên bản phổ biến phù hợp với hệ điều hành; Cài đặt cho 11 máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Bộ gõ Tiếng Việt	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ gõ Tiếng Việt	Phiên bản phổ biến phù hợp với hệ điều hành; Cài đặt cho 11 máy vi tính
11	Hệ điều hành máy vi tính	Bộ	01	Dùng làm môi trường cài đặt các phần mềm ứng dụng hỗ trợ	Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm; Cài đặt cho 11 máy vi tính
12	Hệ thống internet	Bộ	01	Dùng để kết nối Internet	Tốc độ đường truyền phù hợp trong dạy học
13	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối Internet	Kết nối được ít nhất 11 máy vi tính với nhau

3.4. Xưởng thực hành Điện - Điện tử

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng và thực hành lập trình	Loại thông dụng trên thị trường. Có khả năng cài đặt phần mềm lập trình
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumnens Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu giảng dạy	Loại máy in đen trắng thông dụng Khổ in: ≥ Khổ A4
4	Áp kế	Chiếc	02	Dùng để trực quan và hướng dẫn bảo dưỡng	Phạm vi đo: (0 ÷ 10) kg/cm^2
5	Bộ thực hành điện tử cơ bản	Bộ	01	Dùng để thực hành lắp ráp, sửa chữa	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô đun mạch chỉnh lưu	*Bộ*	*01*		*Nhiều mức điện áp ra một chiều*
	Mô đun mạch ổn áp	*Bộ*	*01*		*Ổn định dải điện áp: (± 3 ÷ ± 30) VDC*
	Mô đun mạch dao động cơ bản	*Bộ*	*01*		*Có dải tần số: (16 ÷ 30) Mhz*
	Mô đun mạch khuếch đại cơ bản dùng transistor	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại β: ≤ 1000*
	Mô đun mạch khuếch đại cơ bản dùng FET	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại β: ≤ 1000*
	Mô đun mạch ghép transistor và hồi tiếp	*Bộ*	*01*		*Hệ số khuếch đại β: ≤ 1000*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun mạch khuếch đại công suất trực tiếp	*Bộ*	*01*		*Công suất: ≥ 2 W*
6	Cảm biến áp suất	Chiếc	02	Dùng để trực quan và hướng dẫn bảo dưỡng	Loại thông dụng trên thị trường
7	Cảm biến đo mức liên tục - Radar	Chiếc	05	Dùng để trực quan và hướng dẫn bảo dưỡng	Loại thông dụng trên thị trường
8	Cảm biến siêu âm báo mức	Chiếc	05	Dùng để trực quan và hướng dẫn bảo dưỡng	Loại thông dụng trên thị trường
9	Cảm biến nhiệt độ	Chiếc	02	Dùng để trực quan và hướng dẫn bảo dưỡng	Loại thông dụng trên thị trường
10	Công tắc báo mức dạng ON-OFF	Chiếc	05	Dùng để trực quan và hướng dẫn bảo dưỡng	Loại thông dụng trên thị trường
11	Đồng hồ đo nhiệt độ hơi nước	Chiếc	02	Dùng để trực quan và hướng dẫn bảo dưỡng	Phạm vi đo: (0 ÷ 650)°C
12	Mô hình cắt bổ 1/4 động cơ điện KĐB xoay chiều 1 pha	Bộ	02	Dùng để trực quan	Công suất: (0,75 ÷ 1,25) kW
13	Mô hình cắt bổ 1/4 động cơ điện không đồng bộ xoay chiều 3 pha	Bộ	02	Dùng để trực quan	Cắt bổ động cơ công suất: (0,75 ÷ 1,25) kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14	Mô hình điều khiển hệ thống có thay đổi theo thời gian	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
15	Mô hình điều khiển hệ thống không thay đổi theo thời gian	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
16	Mô hình hệ điều khiển dữ liệu gián đoạn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
17	Mô hình hệ điều khiển dữ liệu liên tục	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
18	Mô hình hệ điều khiển phi tuyến tính	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
19	Mô hình hệ điều khiển tuyến tính	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
20	Mô hình hệ thống điều khiển vòng hở	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
21	Mô hình hệ thống điều khiển vòng kín	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Mô hình mạch điện 1 chiều	Bộ	01	Sử dụng để thực hành nhận biết và đo các đại lượng điện 1 chiều	- Uv = 220 VAC, Iđm ≥ 5A, Ura = (6 ÷ 24) VDC - I ≤ 1A, U ≥ 5V, Uđm = (6 ÷ 24) VDC - P = (40 ÷ 80) W
	Mỗi bộ bao gồm				
	Nguồn điện 1 chiều	*Bộ*	*01*		
	Ampe kế	*Chiếc*	*01*		
	Vôn kế	*Chiếc*	*01*		
	Bộ tải điện trở	*Bộ*	*01*		
	Bộ tải biến trở	*Bộ*	*01*		
23	Mô hình mạch điện xoay chiều	Bộ	01	Sử dụng để thực hành nhận biết và đo các đại lượng điện xoay chiều	- Uv = 220 VAC, Iđm ≥ 5A, Ura = (90 ÷ 220) VDC - I ≥ 5A, U ≥ 380V - Uđm = (90 ÷ 220) VDC, - Pđm ≤ 100W
	Mỗi bộ bao gồm				
	Nguồn điện xoay chiều	*Bộ*	*01*		
	Ampe kế	*Chiếc*	*01*		
	Von ke	*Chiếc*	*01*		
	Bộ tải điện trở	*Bộ*	*01*		
	Tụ điện	*Bộ*	*01*		
24	Bộ thực hành PLC	Bộ	01	Dùng để giới thiệu các chức năng cơ bản của PLC và thực hành lập trình, tải chương trình và chạy chương trình trực tiếp trên PLC	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mô đun PLC	*Bộ*	*01*		*Điện áp làm việc: 220 VAC hoặc 24 VDC*
	Mô đun điều khiển bằng nút bấm 3 vị trí tác động kép	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≥ 3 A*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun cảm biến	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: ≤ 400 mA*
	Mô đun khởi động từ	*Bộ*	*01*		*Điện áp: ≥ 220 VAC hoặc 24 VDC, dòng điện: ≥ 22 A*
	Mô đun rơ le trung gian	*Bộ*	*01*		*Điện áp: ≥ 220 VAC hoặc 24 VDC, dòng điện: ≥ 5 A*
25	Động cơ điện không đồng bộ 1 chiều	Bộ	02	Dùng để trực quan	Công suất: (0,75 ÷ 1,25) kW
26	Động cơ điện không đồng bộ xoay chiều 3 pha	Bộ	02	Dùng để trực quan	Công suất: (0,75 ÷ 1,25) kW
27	Quạt gió hướng trục	Chiếc	02	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Công suất: ≤ 5kW; Lưu lượng gió: ≥ 2 m^3/giây
28	Quạt gió ly tâm	Chiếc	02	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Công suất: ≤ 5kW; Lưu lượng gió: ≥ 5 m^3/giây
29	Thiết bị đo độ rò Hyđrô trong gối trục	Chiếc	02	Dùng để trực quan và hướng dẫn bảo dưỡng	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
30	Thiết bị đo lưu lượng chất lỏng độ nhớt cao kiểu bánh răng	Chiếc	02	Dùng để trực quan và hướng dẫn bảo dưỡng	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
31	Thiết bị đo lưu lượng dầu kiểu bánh răng oval	Chiếc	02	Dùng để trực quan và hướng dẫn bảo dưỡng	Loại thông dụng trên thị trường
32	Thiết bị đo lưu lượng dầu kiểu vòng pittong	Chiếc	02	Dùng để trực quan và hướng dẫn bảo dưỡng	Loại thông dụng trên thị trường
33	Thiết bị đo lưu lượng kiểu dao động chênh áp	Chiếc	02	Dùng để trực quan và hướng dẫn bảo dưỡng	Loại thông dụng trên thị trường
34	Thiết bị đo lưu lượng kiểu siêu âm	Chiếc	02	Dùng để trực quan và hướng dẫn bảo dưỡng	Loại thông dụng trên thị trường
35	Tủ điều khiển quạt	Chiếc	02	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Kích thước: ≥ (300 x 400 x 210) mm, gồm: 01 nút dừng, 01 nút mở, 01 nút dừng khẩn cấp; được kết nối với nguồn điện 3 pha và quạt Iđm = 20 A
36	Ampe kìm	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
37	Bàn thực hành điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
38	Dụng cụ cầm tay nghề điện	Bộ	01	Dùng để thực hành tháo lắp điện	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Tuốc nơ vít 2 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Tuốc nơ vít 4 cạnh	*Chiếc*	*01*		
	Kìm điện	*Chiếc*	*01*		
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*		
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*		
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		
	Thước mét	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		
39	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Pan me đo trong	*Chiếc*	*01*		
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*01*		
	Thước dây 5m	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá 1000 mm	*Chiếc*	*01*		
	Căn lá	*Bộ*	*01*		
	Đồng hồ so	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
40	Dụng cụ đo điện cầm tay	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Mê-gôm-mét	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ đo điện trở nối đất	*Chiếc*	*01*		
41	Dụng cụ tháo, lắp	Bộ	02	Dùng để thực hành tháo lắp	Loại thông dụng tại trên thị trường
42	Búa cao su	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Đường kính ≥ 50 mm
43	Búa nguội	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Khối lượng: ≥ 300 g
44	Giá để thiết bị, dụng cụ	Chiếc	02	Dùng để bảo quản dụng cụ, thiết bị	Có nhiều ngăn, kích thước phù hợp với không gian phòng học
45	Tủ dụng cụ	Bộ	01	Dùng để đựng dụng cụ	Loại có nhiều ngăn, di chuyển được Số chi tiết: ≥ 225
46	Khay đựng dụng cụ	Chiếc	10	Dùng để đựng dụng cụ	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
47	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	01	Dùng để bảo quản dụng cụ	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
48	Vam cơ khí	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Vam 3 càng	*Chiếc*	*01*		
	Vam 2 càng	*Chiếc*	*01*		
49	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và học tập	Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
50	Hồ sơ kỹ thuật	Bộ	01	Dùng để làm cơ sở xây dựng phương án	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
51	Phần mềm lập trình PLC	Bộ	01	Dùng để thực hành lập trình PLC	Loại phần mềm thông dụng, tương thích với phần cứng; Cài đặt cho 11 máy vi tính
52	Quy trình vận hành quạt	Bản	01	Dùng để hướng dẫn vận hành quạt	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại quạt

3.5. Xưởng bảo dưỡng Thủy lực - Khí nén

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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumnens Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu giảng dạy	Loại máy in đen trắng thông dụng Khổ in: ≥ Khổ A4
3	Bộ mẫu đường ống dẫn khí	Bộ	01	Trực quan dễ nhìn, dễ nhận biết, phù hợp với bài học	Kích thước phù hợp với giảng dạy
	Mỗi bộ bao gồm				
	Ống dẫn tròn	*Chiếc*	*01*		
	Ống dẫn vuông	*Chiếc*	*01*		
	Ống mềm	*Chiếc*	*01*		
4	Bộ mẫu đường ống dẫn nước	Bộ	01	Trực quan dễ nhìn, dễ nhận biết, phù hợp với bài học	Kích thước phù hợp với giảng dạy
	Mỗi bộ bao gồm	*Chiếc*	*01*		
	Ống thẳng	*Chiếc*	*01*		
	Khớp nối	*Chiếc*	*01*		
	Co vuông	*Chiếc*	*01*		
	Co nối (chữ Y, chữ T)	*Chiếc*	*01*		
5	Bơm thủy lực kiểu bánh răng	Chiếc	01	Dùng giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động	Lưu lượng (30 ÷ 50) lít/phút

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng giới thiệu cấu tạo và nguyên lý hoạt động	Lưu lượng: (30 ÷ 50) lít/phút
7	Mô hình bơm hướng trục	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: (1 ÷ 2) HP (điện áp 220V ÷ 380V; 1 pha, 3 pha)
8	Mô hình bơm kiểu ly tâm	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Mô hình cắt bổ 1/4, Lưu lượng gió: ≤ $5m^3$/giờ
9	Mô hình bơm Píttông	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất (1 ÷ 2) HP (điện áp 220V ÷ 380V; 1 pha, 3 pha)
10	Mô hình cắt bổ 1/4 bơm thủy lực kiểu bánh răng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Loại bơm có lưu lượng: (30 ÷ 50) lít/phút
11	Mô hình cắt bổ 1/4 bơm thủy lực kiểu cánh quét	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Loại bơm có lưu lượng: (10 ÷ 20) lít/phút
12	Mô hình cắt bổ 1/4 bơm thủy lực kiểu pittông thân nghiêng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Loại bơm có lưu lượng: (70 ÷ 100) lít/phút
13	Mô hình cắt bổ 1/4 của lọc dầu	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14	Mô hình cắt bổ 1/4 của ly hợp và hộp số thủy lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Lưu lượng: (30 ÷ 50) lít/phút Áp lực (7 ÷ 13) kg/cm^2
15	Mô hình cắt bổ 1/4 khớp nối quay, khớp nối nhanh	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Lưu lượng: (50 ÷ 150) lít/phút
16	Mô hình cắt bổ 1/4 máy nén khí kiểu pittông	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Lưu lượng: (60 ÷ 100) lít/phút Áp lực điều chỉnh đến 10 kg/cm^2
17	Mô hình cắt bổ 1/4 máy nén khí trục vít	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Lưu lượng: (60 ÷ 100) lít/phút Áp lực điều chỉnh đến 10 kg/cm^2
18	Mô hình cắt bổ 1/4 mô tơ thủy lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Lưu lượng: (50 ÷ 150) lít/phút
19	Mô hình cắt bổ 1/4 ngăn kéo thủy lực ba vị trí, bốn vị trí	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Lưu lượng: (50 ÷ 150) lít/phút
20	Mô hình cắt bổ 1/4 van an toàn	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Áp lực đặt: (40 ÷ 300) kg/cm^2
21	Mô hình cắt bổ 1/4 Van tự động điều chỉnh áp suất	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Áp lực điều chỉnh đến 10 kg/cm^2

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Mô hình cắt bổ 1/4 xylanh thủy lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Đường kính trong: (90 ÷ 150) mm Hành trình: (0,5 ÷ 1,5) m
23	Mô hình cắt bổ các loại van một chiều, tiết lưu, khóa đơn, khóa kép, phân ly, xả nhanh	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
24	Mô hình máy bơm Ejector	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý cấu tạo, hoạt động	Lưu lượng: ≤ 5 m^3/ph Áp suất khí nén: ≤ 10 kg/cm^2
25	Mô hình máy nén hướng trục	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý cấu tạo, hoạt động	Lưu lượng: ≤ 5 m^3/phút Áp suất khí nén: ≤ 10 kg/cm^2
26	Mô hình máy nén ly tâm	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý cấu tạo, hoạt động	Lưu lượng: ≤ 5 m^3/ph Áp suất khí nén: ≤ 10 kg/cm^2
27	Mô hình máy nén Pittông	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu nguyên lý cấu tạo, hoạt động	Lưu lượng: ≤ 5m^3/ph Áp suất khí nén: ≤ 10 kg/cm^2
28	Mô hình quạt hướng trục	Chiếc	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Mô hình cắt bổ 1/4, Lưu lượng gió: ≤ 15 m^3/giờ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
29	Mô hình quạt ly tâm	Chiếc	01	Dùng để làm trực quan trong quá trình giảng dạy	Mô hình cắt bổ 1/4, Lưu lượng gió: ≤ 12 m^3/giờ
30	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trực quan các hình Chiếc	Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
31	Phần mềm mô phỏng hoạt động của hệ thống thủy lực	Phần mềm	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường
32	Phần mềm mô phỏng hoạt động của hệ thống khí nén	Phần mềm	01	Dùng để hướng dẫn trực quan	Loại thông dụng trên thị trường

3.6. Xưởng vận hành Tua bin nước

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumnens Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu giảng dạy	Loại máy in đen trắng thông dụng Khổ in: ≥ Khổ A4

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
4	Bánh động	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp ráp tua bin	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin hiện có
5	Bánh tĩnh	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp ráp tua bin	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin hiện có
6	Bể chứa	Chiếc	02	Để chứa nước trong quá trình thực hành	Thể tích: ≥ 10m³
7	Bình chứa khí	Bộ	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Theo tiêu chuẩn về an toàn; Dung tích: ≥ 150 lít
8	Bộ chèn tua bin	Bộ	02	Dùng để thực hành sửa chữa	Phù hợp với tua bin hiện có
9	Bộ lọc tách nước - dầu	Bộ	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường
10	Bơm dầu kiểu bánh răng	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ
11	Bơm dầu kiểu cánh gạt	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ
12	Bơm dầu kiểu piston	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ
13	Cánh tua bin	Chiếc	05	Dùng để thực hành lắp ráp tua bin	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin hiện có

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14	Cầu trục	Chiếc	01	Dùng để thực hành cầu thiết bị	Tải trọng nâng: ≥ 1 tấn
15	Đồng hồ báo áp suất cao	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường Phạm vi đo: ≥ 35 Bar
16	Đồng hồ báo áp suất thấp	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường Phạm vi đo: ≥ 15 Bar
17	Hệ thống dầu bôi trơn dùng bơm dầu kiểu bánh răng	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ
18	Hệ thống dầu bôi trơn dùng bơm dầu kiểu cánh gạt	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ
19	Hệ thống dầu bôi trơn dùng bơm dầu kiểu piston	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ
20	Hệ thống đường ống nước	Hệ thống	02	Dùng để công dụng, cấu tạo và sử dụng	Đường kính ống phù hợp với công suất của bơm nước
21	Hệ thống khí nén	Bộ	01	Dùng để lấy áp suất khí nén	Công suất: ≥ 5HP Áp suất: ≥ 8 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 1,2 m^3/phút

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Hệ thống thuỷ lực dùng bơm dầu kiểu bánh răng	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 18 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 60 m^3/giờ
23	Hệ thống thuỷ lực dùng bơm dầu kiểu cánh gạt	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 18 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 60 m^3/giờ
24	Hệ thống thuỷ lực dùng bơm dầu kiểu piston	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 18 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 60 m^3/giờ
25	Hệ thống tua bin nước (*)	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn thực tập	Công suất: ≥ 5 MW
26	Kích thủy lực	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Tải trọng nâng: ≥ 1 tấn
27	Máy bơm mồi chân không	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp ráp	Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ Áp suất hút chân không: (500 ÷ 700) mmHg Công suất: ≥ 2,2 kW
28	Máy bơm mồi ly tâm	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành mồi nước cho máy bơm ly tâm	Công suất: ≥ 2,2kW
29	Máy bơm piston	Chiếc	01	Dùng để thực hành khởi động bơm	Lưu lượng: ≥ 10 m^3/giờ Công suất: ≥ 7,5 kW Cột nước: ≥ 5m

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
30	Máy cắt đĩa	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 500 W
31	Máy cắt khí chuyên dùng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Cắt được độ dầy: ≤ 50 mm; Đường kính ống: ≤ 600 mm; Góc vát: $(0 \div 45)^0$
32	Máy cắt khí con rùa	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Cắt được độ dầy: ≤ 50 mm; Hệ giảm tốc vô cấp
33	Máy cắt thép cầm tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: (0,7 ÷ 1,4) kW
34	Máy cắt thép cố định	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 3 kW
35	Máy đo độ dẫn điện	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
36	Máy đo ion Na+	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành đo kiềm	Loại thông dụng trên thị trường
37	Máy đo pH	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
38	Máy đo silica	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
39	Máy hàn hồ quang	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng và thực hành hàn	Dòng điện hàn: ≤ 350 A
40	Máy khoan điện cầm tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 450W; Có đầy đủ phụ kiện kèm theo
41	Máy khoan điện cố định (khoan bàn)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 450W Có đầy đủ phụ kiện kèm theo
42	Máy mài cầm tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: (0,7 ÷ 1,4) kW
43	Máy mài hai đá	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành mài kim loại	Đường kính đá mài: ≥ 350 mm
44	Máy nén khí ly tâm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và luyện tập khởi động máy	Công suất: ≥ 100 HP Áp suất: ≥ 8 Kg/cm^2
45	Máy nén khí piston	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và luyện tập khởi động máy	Công suất: ≥ 5HP Áp suất: ≥ 8 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 1,2m^3/phút
46	Máy nén khí trục vít	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và luyện tập khởi động máy	Công suất: ≥ 7,5HP Lưu lượng: ≥ 1,5 m^3/phút
47	Máy sấy khí nén	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Công suất: ≥ 5HP
48	Máy siêu âm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Dải dò tìm: (0 ÷ 6000) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
49	Máy thử áp lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành thử áp lực nước	Loại thông dụng trên thị trường
50	Mô hình hệ thống giám sát	Hệ thống	01	Dùng trong quá trình thực hành	Thích hợp theo thiết kế tua bin
	Mỗi bộ bao gồm				
	Máy tính chuyên dùng	*Bộ*	*05*		
	Hệ thống kết nối	*Bộ*	*01*		
51	Mô hình hệ thống tua bin nước	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn cách kiểm tra	Thể hiện đủ cấu tạo, nguyên lý làm việc
52	Mô tơ dẫn động bơm dầu	Chiếc	02	Dùng để dẫn động bơm dầu	Công suất: ≥ 3 kW
53	Mô tơ dẫn động bơm thuỷ lực	Chiếc	02	Dùng để dẫn động bơm dầu	Công suất: ≥ 5 kW
54	Ổ đỡ tua bin	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Phù hợp với kích thước trục tua bin
55	Quạt gió hướng trục	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Công suất: ≤ 5kW; Lưu lượng gió: ≥ 2 m^3/giây
56	Quạt gió ly tâm	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Công suất: ≤ 5kW; Lưu lượng gió: ≥ 5 m^3/giây

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
57	Rơ le áp suất	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường Dải áp suất cài đặt: (8 ÷ 20) Bar
58	Ro to tua bin nước	Chiếc	01	Dùng trong quá trình hướng dẫn bảo dưỡng, sửa chữa	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin hiện có
59	Tủ điện	Chiếc	01	Dùng để thực hành kiểm tra nguồn cấp điện	Công suất: ≥ 0,4 kVA
60	Tủ điện điều khiển máy bơm	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Phù hợp công suất máy bơm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Áp tô mát	*Chiếc*	*01*		
	Khởi động từ	*Chiếc*	*01*		
	Nút nhấn	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ đo điện áp nguồn	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ đo dòng điện	*Chiếc*	*01*		
61	Tủ điện phân phối	Chiếc	01	Dùng để thực hành kiểm tra nguồn cấp điện	Công suất: ≥ 6 kVA
62	Tủ điều khiển bơm	Chiếc	03	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Kích thước: ≥ (300 x 400 x 210) mm, gồm: 01 nút dừng, 01 nút mở, 01 nút

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					dừng khẩn cấp; được kết nối với nguồn điện 3 pha và mô tơ dẫn động Iđm = 20 A
63	Tủ điều khiển quạt	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Kích thước: ≥ (300 x 400 x 210) mm, gồm: 01 nút dừng, 01 nút mở, 01 nút dừng khẩn cấp; được kết nối với nguồn điện 3 pha và quạt Iđm = 20 A
64	Van cầu	Chiếc	05	Dùng để học cấu tạo và bảo dưỡng	Đường kính ngoài: (25 ÷ 50) mm Kiểu nối mặt bích Áp lực: (7 ÷ 25) kg/cm^2
65	Van khí	Chiếc	05	Dùng để học cấu tạo và bảo dưỡng	Đường kính ngoài: (25 ÷ 50) mm Kiểu nối mặt bích Áp lực: (7 ÷ 25) kg/cm^2
66	Van phân phối	Bộ	02	Dùng để kiểm tra, đánh giá	Loại thông dụng tại trên thị trường
67	Đèn pin	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
68	Ampe kìm	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
69	Bàn máp	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường Kích thước: ≥ (300 x 400) mm
70	Dụng cụ cầm tay nghề hàn	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa gõ xỉ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Đục bằng	*Chiếc*	*01*		
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm kẹp phôi	*Chiếc*	*01*		
71	Dụng cụ đo cơ khí	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Pan me đo trong	*Chiếc*	*01*		
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*01*		
	Thước dây 5m	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá 1000 mm	*Chiếc*	*01*		
	Căn lá	*Bộ*	*01*		
	Đồng hồ so	*Bộ*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
72	Bộ dụng cụ đo điện cầm tay	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Mê-gôm-mét	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ đo điện trở nối đất	*Chiếc*	*01*		
73	Dụng cụ tháo, lắp	Bộ	02	Dùng để thực hành tháo lắp	Loại thông dụng tại trên thị trường
74	Bộ dụng cụ uốn ống đa năng	Bộ	01	Dùng để thực hành uốn ống	Công suất ≥ 3 kW
75	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*		
	Compa vanh	*Chiếc*	*01*		
76	Bộ gá bơm	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Phù hợp với kích thước của bơm
77	Búa cao su	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Đường kính ≥ 50 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
78	Búa nguội	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Khối lượng: ≥ 300g
79	Búa tạ	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Khối lượng: (2 ÷ 5) kg
80	Chày đồng	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
81	Dao cạo babit gối	Chiếc	05	Dùng để thực hành sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
82	Đồng hồ đo áp suất khí	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành đo	Phạm vi đo: (0 ÷ 30) Kg/cm^2
83	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	02	Dùng để thực hành đo áp suất dầu bôi trơn	Phạm vi đo: (0 ÷ 30) Kg/cm^2
84	Đồng hồ đo áp suất khí nén	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn nhận biết thông số áp suất khí nén	Phạm vi đo: (0 ÷ 30) Kg/cm^2; Đường kính: (100 ÷ 200) mm, Ren ngoài
85	Đồng hồ đo lưu lượng gió	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn nhận biết và thực hành đo lưu lượng gió	Phạm vi đo: (0 ÷ 300.000) m^3/giờ
86	Đồng hồ đo lưu lượng hơi	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành đo	Phạm vi đo: (0 ÷ 300.000) m^3/giờ
87	Đồng hồ đo nhiệt độ	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành và kiểm tra	Phạm vi đo: (0 ÷ 3500)°C

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
88	Đồng hồ tự ghi	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành đo	Loại thông dụng trên thị trường
89	Bảo hộ lao động nghề hàn	Bộ	05	Dùng trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động nghề hàn
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kính hàn hơi, cắt hơi	*Chiếc*	*01*		
	Kính hàn điện	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay da	*Bộ*	*01*		
	Giầy da	*Bộ*	*01*		
	Yếm hàn	*Chiếc*	*01*		
90	Giá để thiết bị, dụng cụ	Chiếc	02	Dùng để bảo quản dụng cụ, thiết bị	Có nhiều ngăn, kích thước phù hợp với không gian phòng học
91	Tủ dụng cụ	Bộ	01	Dùng để đựng dụng cụ	Loại có nhiều ngăn, di chuyển được Số chi tiết: ≥ 225
92	Vam thủy lực	Chiếc	02	Dùng để lắp đặt máy nén khí	Loại ba chấu, Đường kính ngoài: ≥ 200 mm, Hành trình piston: ≥ 200 mm
93	Vam cơ khí	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Vam 3 càng	*Chiếc*	*01*		
	Vam 2 càng	*Chiếc*	*01*		
94	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và học tập	Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
95	Hồ sơ kỹ thuật bơm dầu	Bộ	01	Dùng để kiểm tra	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
96	Hồ sơ kỹ thuật bơm nước	Bộ	01	Dùng để kiểm tra	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
97	Hồ sơ kỹ thuật hệ thống khí nén	Bộ	01	Dùng để kiểm tra	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
98	Hồ sơ kỹ thuật Tua bin nước	Bộ	01	Dùng để làm cơ sở xây dựng phương án	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
99	Mẫu biểu/Biên bản kiểm tra	Mẫu	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng	Theo đúng quy tắc trình bày theo quy định
100	Phần mềm giám sát tua bin	Phần mềm	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
101	Quy trình vận hành bơm nước	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống bơm nước	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại bơm
102	Quy trình bảo dưỡng và sửa chữa bơm nước	Bản	01	Dùng để hướng dẫn bảo dưỡng, sửa chữa bơm nước	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại bơm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
103	Quy trình vận hành hệ thống cần thử áp lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thử áp lực	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
104	Quy trình vận hành máy nén khí	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành máy nén khí	Khổ giấy: ≥ Khổ A1
105	Quy trình vận hành quạt	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành quạt	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại quạt
106	Quy trình vận hành tua bin	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
107	Quy trình vận hệ thống bơm dầu	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống dầu bôi trơn	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại bơm
108	Quy trình tháo, lắp bơm dầu	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn tháo, lắp bơm dầu	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại bơm
109	Quy trình vận hệ thống bơm thuỷ lực	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống thuỷ lực	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại bơm
110	Quy trình tháo, lắp bơm thuỷ lực	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn tháo, lắp bơm thủy lực	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại bơm
111	Quy trình bảo dưỡng và sửa chữa tua bin	Bảng	01	Dùng để làm cơ sở lập kế hoạch	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
112	Quy trình xử lý sự cố thiết bị phụ	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn xử lý sự cố khi vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A0

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
113	Quy trình xử lý sự cố tua bin	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn xử lý sự cố khi vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
114	Quy trình sữa chữa ống	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn quy trình sửa chữa ống	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
115	Quy trình sửa chữa van	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn quy trình sửa chữa van	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
116	Sổ nhật ký vận hành máy nén khí	Quyển	01	Dùng để hướng dẫn ghi chép nhật ký vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
117	Sổ nhật ký vận hành quạt	Quyển	01	Dùng để hướng dẫn ghi chép nhật ký vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4 Số trang: ≥ 120 trang
118	Nhật ký vận hành	Quyển	01	Dùng để hướng dẫn ghi chép nhật ký vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4 Số trang: ≥ 120 trang

3.7. Xưởng vận hành Tua bin khí

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI Lumnens Kích thước phông chiếu: ≥ (1800 x 1800) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in tài liệu giảng dạy	Loại máy in đen trắng thông dụng Khổ in: ≥ Khổ A4
4	Bánh động	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp ráp tua bin	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin hiện có
5	Bánh tĩnh	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp ráp tua bin	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin hiện có
6	Bể chứa	Chiếc	02	Để chứa nước trong quá trình thực hành	Thể tích: ≥ 10m³
7	Bình chứa khí	Bộ	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Theo tiêu chuẩn về an toàn; Dung tích: ≥ 150 lít
8	Bình gia nhiệt	Chiếc	01	Dùng để công dụng, cấu tạo và sử dụng	Dung tích: ≥ 2 m³
9	Bình ngưng	Chiếc	01	Dùng để công dụng, cấu tạo và sử dụng	Dung tích: ≥ 2 m³
10	Bộ chèn tua bin	Bộ	02	Dùng để thực hành sửa chữa	Phù hợp với tua bin hiện có
11	Bộ lọc tách nước - dầu	Bộ	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Bơm dầu kiểu bánh răng	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ
13	Bơm dầu kiểu cánh gạt	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ
14	Bơm dầu kiểu piston	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ
15	Cánh tua bin	Chiếc	05	Dùng để thực hành lắp ráp tua bin	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin hiện có
16	Cầu trục	Chiếc	01	Dùng để thực hành cầu thiết bị	Tải trọng nâng: ≥ 1 tấn
17	Đồng hồ báo áp suất cao	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường Phạm vi đo: ≥ 35 Bar
18	Đồng hồ báo áp suất thấp	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường Phạm vi đo: ≥ 15 Bar
19	Hệ thống dầu bôi trơn dùng bơm dầu kiểu bánh răng	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20m^3/giờ
20	Hệ thống dầu bôi trơn dùng bơm dầu kiểu cánh gạt	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20m^3/giờ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
21	Hệ thống dầu bôi trơn dùng bơm dầu kiểu piston	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 3 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 20m^3/giờ
22	Hệ thống đường ống nước	Hệ thống	02	Dùng để công dụng, cấu tạo và sử dụng	Đường kính ống phù hợp với công suất của bơm nước
23	Hệ thống hơi tự dùng	Hệ thống	01	Dùng để nhận dạng và vận hành	Phù hợp với công suất tua bin
24	Hệ thống khí nén	Bộ	01	Dùng để lấy áp suất khí nén	Công suất: ≥ 5HP Áp suất: ≥ 8 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 1,2 m^3/phút
25	Hệ thống thuỷ lực dùng bơm dầu kiểu bánh răng	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 18 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 60 m^3/giờ
26	Hệ thống thuỷ lực dùng bơm dầu kiểu cánh gạt	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 18 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 60 m^3/giờ
27	Hệ thống thuỷ lực dùng bơm dầu kiểu piston	Hệ thống	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Áp suất: ≥ 18 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 60 m^3/giờ
28	Hệ thống tua bin hơi (*)	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn thực tập	Công suất: ≥ 5 MW
29	Kích thủy lực	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Tải trọng nâng: ≥ 1 tấn

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
30	Máy bơm mồi chân không	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp ráp	Lưu lượng: ≥ 20 m^3/giờ Áp suất hút chân không: (500 ÷ 700) mmHg Công suất: ≥ 2,2 kW
31	Máy bơm mồi ly tâm	Chiếc	01	Sử dụng để thực hành mồi nước cho máy bơm ly tâm	Công suất: ≥ 2,2 kW
32	Máy bơm piston	Chiếc	01	Dùng để thực hành khởi động bơm	Lưu lượng: ≥ 10 m^3/giờ Công suất: ≥ 7,5 kW Cột nước: ≥ 5 m
33	Máy cắt đĩa	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 500 W
34	Máy cắt khí chuyên dùng	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Cắt được độ dầy: ≤ 50 mm; Đường kính ống: ≤ 600 mm; Góc vát: $(0 \div 45)^0$
35	Máy cắt khí con rùa	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Cắt được độ dầy: ≤ 50 mm; Hệ giảm tốc vô cấp
36	Máy cắt thép cầm tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: (0,7 ÷ 1,4) kW
37	Máy cắt thép cố định	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 3 kW

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
38	Máy đo độ dẫn điện	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
39	Máy đo ion Na+	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành đo kiểm	Loại thông dụng trên thị trường
40	Máy đo pH	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
41	Máy đo silica	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
42	Máy hàn hồ quang	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng và thực hành hàn	Dòng điện hàn: ≤ 350 A
43	Máy khoan điện cầm tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 450 W; Có đầy đủ phụ kiện kèm theo
44	Máy khoan điện cố định (khoan bàn)	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: ≥ 450 W Có đầy đủ phụ kiện kèm theo
45	Máy mài cầm tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Công suất: (0,7 ÷ 1,4) kW
46	Máy mài hai đá	bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành mài kim loại	Đường kính đá mài: ≥ 350 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
47	Máy nén khí ly tâm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và luyện tập khởi động máy	Công suất: ≥ 100 HP Áp suất: ≥ 8 Kg/cm^2
48	Máy nén khí piston	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và luyện tập khởi động máy	Công suất: ≥ 5HP Áp suất: ≥ 8 Kg/cm^2 Lưu lượng: ≥ 1,2m^3/phút
49	Máy nén khí trục vít	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và luyện tập khởi động máy	Công suất: ≥ 7,5 HP Lưu lượng: ≥ 1,5 m^3/phút
50	Máy sấy khí nén	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Công suất: ≥ 5 HP
51	Máy siêu âm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Dải dò tìm: (0 ÷ 6000) mm
52	Máy thử áp lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành thử áp lực nước	Loại thông dụng trên thị trường
53	Mô hình hệ thống giám sát	Hệ thống	01	Dùng trong quá trình thực hành	Thích hợp theo thiết kế tua bin
	Mỗi bộ bao gồm				
	Máy tính chuyên dùng	*Bộ*	*05*		
	Hệ thống kết nối	*Bộ*	*01*		
54	Mô hình hệ thống tua bin hơi	Hệ thống	01	Dùng để hướng dẫn cách kiểm tra	Thể hiện đủ cấu tạo, nguyên lý làm việc

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
55	Mô tơ dẫn động bơm dầu	Chiếc	03	Dùng để dẫn động bơm dầu	Công suất: ≥ 3 kW
56	Mô tơ dẫn động bơm thuỷ lực	Chiếc	03	Dùng để dẫn động bơm dầu	Công suất: ≥ 5 kW
57	Ổ đỡ tua bin	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Phù hợp với kích thước trục tua bin
58	Quạt gió hướng trục	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Công suất: ≤ 5 kW; Lưu lượng gió: ≥ 2 m^3/giây
59	Quạt gió ly tâm	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Công suất: ≤ 5 kW; Lưu lượng gió: ≥ 5 m^3/giây
60	Rơ le áp suất	Chiếc	01	Dùng để thực hành lắp đặt	Loại thông dụng trên thị trường Dải áp suất cài đặt: (8 ÷ 20) Bar
61	Ro to tua bin hơi	Chiếc	01	Dùng trong quá trình hướng dẫn bảo dưỡng, sửa chữa	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin hiện có
62	Tủ điện	Chiếc	01	Dùng để thực hành kiểm tra nguồn cấp điện	Công suất ≥ 0,4 KW
63	Tủ điện điều khiển máy bơm	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Phù hợp công suất máy bơm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Áp tô mát	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Khởi động từ	*Chiếc*	*01*		
	Nút nhấn	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ đo điện áp nguồn	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ đo dòng điện	*Chiếc*	*01*		
64	Tủ điện phân phối	Chiếc	01	Dùng để thực hành kiểm tra nguồn cấp điện	Công suất ≥ 6 KW
65	Tủ điều khiển bơm	Chiếc	03	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Kích thước: ≥ (300 x 400 x 210) mm, gồm: 01 nút dừng, 01 nút mở, 01 nút dừng khẩn cấp; được kết nối với nguồn điện 3 pha và mô tơ dẫn động Iđm = 20 A
66	Tủ điều khiển quạt	Chiếc	01	Dùng để giới thiệu và hướng dẫn sử dụng	Kích thước: ≥ (300 x 400 x 210) mm, gồm: 01 nút dừng, 01 nút mở, 01 nút dừng khẩn cấp; được kết nối với nguồn điện 3 pha và quạt Iđm = 20 A
67	Van cầu	Chiếc	05	Dùng để học cấu tạo và bảo dưỡng	Đường kính ngoài: (25 ÷ 50) mm Kiểu nối mặt bích Áp lực: (7 ÷ 25) kg/cm^2

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
68	Van khí	Chiếc	05	Dùng để học cấu tạo và bảo dưỡng	Đường kính ngoài: (25 ÷ 50) mm Kiểu nối mặt bích Áp lực: (7 ÷ 25) kg/cm^2
69	Van phân phối	Bộ	02	Dùng để kiểm tra, đánh giá	Loại thông dụng tại trên thị trường
70	Xi lanh tua bin	Chiếc	02	Dùng để thực hành lắp ráp tua bin	Kích thước phù hợp trong đào tạo, phù hợp với tua bin
71	Ampe kìm	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
72	Bàn máp	Chiếc	01	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường Kích thước: ≥ (300 x 400) mm
73	Dụng cụ cầm tay nghề hàn	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Búa gõ xỉ hàn	*Chiếc*	*01*		
	Đục bằng	*Chiếc*	*01*		
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*01*		
	Kìm kẹp phôi	*Chiếc*	*01*		
74	Dụng cụ đo cơ khí	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước cặp	*Chiếc*	*01*		
	Thước đo góc vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Pan me đo trong	*Chiếc*	*01*		
	Pan me đo ngoài	*Chiếc*	*01*		
	Thước dây 5m	*Chiếc*	*01*		
	Thước lá 1000 mm	*Chiếc*	*01*		
	Căn lá	*Bộ*	*01*		
	Đồng hồ so	*Bộ*	*01*		
75	Dụng cụ đo điện cầm tay	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Đồng hồ vạn năng	*Chiếc*	*01*		
	Ampe kìm	*Chiếc*	*01*		
	Mê-gôm-mét	*Chiếc*	*01*		
	Đồng hồ đo điện trở nối đất	*Chiếc*	*01*		
76	Dụng cụ tháo, lắp	Bộ	02	Dùng để thực hành tháo lắp	Loại thông dụng tại trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
77	Dụng cụ uốn, nắn	Bộ	01	Dùng để thực hành uốn ống	Loại thông dụng tại trên thị trường
78	Dụng cụ vạch dấu	Bộ	02	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		
	Chấm dấu	*Chiếc*	*01*		
	Compa vanh	*Chiếc*	*01*		
79	Bộ gá bơm	Bộ	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Phù hợp với kích thước của bơm
80	Búa cao su	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Đường kính ≥ 50 mm
81	Búa nguội	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Khối lượng: ≥ 300g
82	Búa tạ	Chiếc	02	Dùng trong quá trình thực hành	Khối lượng: (2 ÷ 5) kg
83	Chày đồng	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
84	Dao cạo babit gối	Chiếc	05	Dùng để thực hành sửa chữa	Loại thông dụng trên thị trường
85	Đồng hồ đo áp khí	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành đo	Áp lực từ 0 ÷ 30 kg/cm^2
86	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	02	Dùng để thực hành đo áp suất dầu bôi trơn	Phạm vi đo: (0 ÷ 30) Kg/cm^2

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
87	Đồng hồ đo áp suất khí nén	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn nhận biết thông số áp suất khí nén	Phạm vi đo: (0 ÷ 30) Kg/cm^2; Đường kính: (100÷200) mm, Ren ngoài
88	Đồng hồ đo lưu lượng gió	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn nhận biết, thực hành đo lưu lượng gió	Phạm vi đo: (0 ÷ 300.000) m^3/giờ
89	Đồng hồ đo lưu lượng hơi	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành đo	Phạm vi đo: (0 ÷ 300.000) m^3/giờ
90	Đồng hồ đo nhiệt độ	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành và kiểm tra	Phạm vi đo: (0 ÷ 3500)°C
91	Đồng hồ tự ghi	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành đo	Loại thông dụng trên thị trường
92	Bảo hộ lao động nghề hàn	Bộ	05	Dùng trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động nghề hàn
	Mỗi bộ bao gồm				
	Kính hàn hơi, cắt hơi	*Chiếc*	*01*		
	Kính hàn điện	*Chiếc*	*01*		
	Găng tay da	*Bộ*	*01*		
	Giầy da	*Bộ*	*01*		
	Yếm hàn	*Chiếc*	*01*		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
93	Giá để thiết bị, dụng cụ	Chiếc	02	Dùng để bảo quản dụng cụ, thiết bị	Có nhiều ngăn, kích thước phù hợp với không gian phòng học
94	Tủ dụng cụ	Bộ	01	Dùng để đựng dụng cụ	Loại có nhiều ngăn, di chuyển được Số chi tiết: ≥ 225
95	Vam thủy lực	Chiếc	02	Dùng để lắp đặt máy nén khí	Loại ba chấu, Đường kính ngoài: ≥ 200 mm, Hành trình piston: ≥ 200 mm
96	Vam cơ khí	Bộ	01	Dùng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng tại trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm				
	Vam 3 càng	*Chiếc*	*01*		
	Vam 2 càng	*Chiếc*	*01*		
97	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng để trợ giúp giảng dạy và học tập	Kích thước: ≥ (1250 x 2400) mm
98	Mẫu biểu/Biên bản kiểm tra	Mẫu	01	Dùng để hướng dẫn sử dụng	Theo đúng quy tắc trình bày theo quy định
99	Hồ sơ kỹ thuật bơm dầu	Bộ	01	Dùng để kiểm tra	Khổ giấy: ≥ Khổ A4

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
100	Hồ sơ kỹ thuật bơm nước	Bộ	01	Dùng để kiểm tra	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
101	Hồ sơ kỹ thuật của máy cần kiểm tra	Bộ	01	Dùng để đối Chiếc	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
102	Hồ sơ kỹ thuật hệ thống khí nén	Bộ	01	Dùng để kiểm tra	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
103	Hồ sơ kỹ thuật Tua bin hơi	Bộ	01	Dùng để làm cơ sở xây dựng phương án	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
104	Phần mềm giám sát tua bin	Phần mềm	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
105	Quy trình tháo hệ thống khí nén	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn thực hành khi sửa chữa, bảo dưỡng hệ thống khí nén	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
106	Quy trình bảo dưỡng và sửa chữa tua bin	Bảng	01	Dùng để làm cơ sở lập kế hoạch	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
107	Quy trình vận hành hệ thống thử áp lực	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
108	Quy trình vận hành hệ thống hơi tự dùng	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A0

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
109	Quy trình xử lý sự cố thiết bị phụ	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn xử lý sự cố khi vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
110	Quy trình xử lý sự cố tua bin	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn xử lý sự cố khi vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
111	Quy trình vận hành tua bin	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
112	Quy trình vận hệ thống bơm dầu	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống bơm dầu	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại bơm
113	Quy trình vận hệ thống bơm thuỷ lực	Bảng	01	Dùng để hướng dẫn vận hành hệ thống thuỷ lực	Khổ giấy: ≥ Khổ A0; Phù hợp với chủng loại bơm
114	Sơ đồ hệ thống bơm dầu	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
115	Sơ đồ hệ thống bơm thuỷ lực	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
116	Sơ đồ hệ thống bơm nước phụ trợ	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
117	Sơ đồ hệ thống hơi tự dùng	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn lý thuyết	Khổ giấy: ≥ Khổ A0
118	Sơ đồ nối điện	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành sơ đồ điện trong hệ thống	Khổ giấy: ≥ Khổ A0

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
119	Sổ nhật ký vận hành	Quyển	01	Dùng để hướng dẫn ghi nhật ký vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
120	Sổ nhật ký hệ thống khí nén	Quyển	01	Dùng để hướng dẫn ghi nhật ký vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
121	Sổ nhật ký vận hành máy nén khí	Quyển	01	Dùng để hướng dẫn ghi nhật ký vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4
122	Sổ nhật ký vận hành quạt	Quyển	01	Dùng để hướng dẫn ghi nhật ký vận hành	Khổ giấy: ≥ Khổ A4 Số trang: ≥ 120 trang

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

Phụ lục 65a
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ KỸ THUẬT THIẾT BỊ HÌNH ẢNH Y TẾ

(Ban hành kèm theo Thông tư số 16/2021/TT-BLĐTBXH ngày 08 tháng 11 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên ngành, nghề: Kỹ thuật thiết bị hình ảnh y tế

Mã ngành, nghề: 5529005

Trình độ đào tạo: Trung cấp

Năm 2021

MỤC LỤC

Trang

A. Phần thuyết minh

B. Nội dung của danh mục

1. Danh sách các phòng chức năng

2. Mô tả các phòng chức năng

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

3.1. Phòng kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng thực hành tin học

3.3. Phòng ngoại ngữ

3.4. Phòng thực hành Điện - Điện tử

3.5. Phòng thực hành Máy X - quang thường quy

3.6. Phòng thực hành Máy X - quang Kỹ thuật số

3.7. Phòng thực hành Máy X - quang Công nghệ cao (CT&DSA)

3.8. Phòng thực hành Máy siêu âm

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Kỹ thuật thiết bị hình ảnh y tế trình độ Trung cấp

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Kỹ thuật thiết bị hình ảnh y tế trình độ Trung cấp bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

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

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

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

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

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

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, Kỹ thuật thiết bị hình ảnh 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 Kỹ thuật thiết bị hình ảnh 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 cơ sở y tế* 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 cơ sở y tế

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

I. DANH SÁCH CÁC PHÒNG CHỨC NĂNG

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

(1) Phòng kỹ thuật cơ sở

(2) Phòng thực hành tin học

(3) Phòng ngoại ngữ

(4) Phòng thực hành điện tử cơ bản.

(5) Phòng thực hành cơ - điện.

(6) Phòng thực hành Máy X-quang thường quy.

(7) Phòng thực hành Máy X-quang Kỹ thuật số.

(8) Phòng thực hành Máy siêu âm

II. MÔ TẢ CÁC PHÒNG CHỨC NĂNG

1. Phòng kỹ thuật cơ sở

Phòng kỹ thuật cơ sở: Được sử dụng đào tạo các môn học, mô đun lý thuyết có nội dung liên quan đến các lĩnh vực: chính trị, pháp luật, an toàn lao động … phần lý thuyết các môn học có nội dung: mạch điện tử, linh kiện điện tử, kỹ thuật số, kỹ thuật xung, kỹ thuật điện... và phần lý thuyết chuyên ngành về các thiết bị như: Máy siêu âm, Máy X-quang thường quy, máy X-quang công nghệ cao... Kiến thức và kỹ năng về an toàn bức xạ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 học sinh.

2. Phòng thực hành tin học

Phòng thực hành tin học được sử dụng đào tạo môn học tin học cơ bản và phần thực hành của các môn học, mô đun có sử dụng đến máy vi tính. Phòng được trang

bị các máy vi tính và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

3. Phòng ngoại ngữ

Phòng ngoại ngữ là phòng dùng để dạy và học ngoại ngữ (tiếng nước ngoài) trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng được trang bị các thiết bị hiển thị hình ảnh, phát âm thanh, ghi âm và các loại học liệu để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

4. Phòng thực hành điện - điện tử

Phòng thực hành điện tử cơ bản được sử dụng để đào tạo kỹ năng thực hành và phương pháp sử dụng cũng như bảo quản các dụng cụ đo, kiểm tra trong vận hành thiết bị, đo và đọc được giá trị của các đại lượng điện cơ bản: dòng điện, điện áp một chiều, xoay chiều, điện trở, điện dung, điện cảm, tần số, công suất, điện năng... Ngoài ra còn đào tạo kỹ năng thực hành về các linh kiện điện tử, các bài thực hành về kỹ thuật xung, kỹ thuật số, các bài thực hành về mạch điện tử, cảm biến điện tử,... 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 Máy X-quang thường quy

Phòng thực hành Máy X-quang thường quy: được sử dụng để đào tạo kỹ năng thực hành về lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa cơ bản Máy X-quang thường quy và Máy rửa phim X-quang, ngoài ra còn hướng dẫn học sinh: Phân tích được các bản vẽ hướng dẫn lắp đặt thiết bị X-quang. Phân tích nguyên lý hoạt động của thiết bị, những điều cần biết trong công tác an toàn đối với thiết bị khi lắp đặt và an toàn lao động. Thực hiện tốt công tác an toàn bức xạ khi tiếp xúc với thiết bị X-quang… 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 Máy X-quang Kỹ Thuật số

Phòng thực hành Máy X-quang Kỹ Thuật Số: được sử dụng để đào tạo kỹ năng thực hành về lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa cơ bản Máy in phim X-quang,

Máy X-quang C-Arm và Máy X-quang Kỹ thuật số. Ngoài ra còn hướng dẫn học sinh: Phân tích được các bản vẽ hướng dẫn lắp đặt thiết bị X-quang Kỹ thuật số. Phân tích nguyên lý hoạt động của mạch điện thiết bị, phân tích được ưu, nhược điểm của máy X-quang thường quy với X-quang kỹ thuật số và nguyên lý hoạt động của thiết bị phụ trợ (CR hoặc DR...) đối với kỹ thuật xử lý ảnh chụp X-quang, những điều cần biết trong công tác an toàn đối với thiết bị khi lắp đặt và an toàn lao động. Thực hiện tốt công tác an toàn bức xạ khi tiếp xúc với loại thiết bị X-quang… 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 Máy X-quang Công nghệ cao (CT& DSA)

Phòng thực hành Máy X-quang Công nghệ cao (CT& DSA): được sử dụng để đào tạo kỹ năng thực hành về lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng kiểm tra cơ bản: Máy chụp cắt lớp vi tính (CT Scanner) và Máy chụp mạch (DSA). Đây là những thiết bị sử dụng công nghệ cao được áp dụng trong công tác thăm khám cho bệnh nhân có bệnh lý phức tạp nên giá thành của thiết bị tương đối cao do vậy phải kết hợp đào tạo giữa nhà trường và cơ sở thực tập là các bệnh viện. Dùng để dạy thực hành và tích hợp cho học sinh cụ thể: Phân tích được các bản vẽ hướng dẫn lắp đặt thiết bị Máy chụp cắt lớp vi tính (CT Scanner) và Máy chụp mạch (DSA). Phân tích nguyên lý hoạt động của mạch điện thiết bị. Phân tích nguyên lý hoạt động của CT & DSA trong công tác chẩn đoán bệnh, những điều cần biết trong công tác an toàn đối với thiết bị khi lắp đặt và an toàn lao động. Thực hiện tốt công tác an toàn bức xạ khi tiếp xúc với tia X… Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

8. Phòng thực hành Máy siêu âm

Phòng thực hành Máy siêu âm: được sử dụng để đào tạo kỹ năng thực hành về lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa cũng như cách sử dụng Phantom để kiểm tra chất lượng Máy siêu âm 2D. Phòng được trang bị Máy siêu âm 2D, Phantom kiểm tra chất lượng máy siêu âm và các dụng cụ sửa chữa điện, điện tử, cơ khí cầm tay. Các thiết bị, dụng cụ được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

III. TỔNG HỢP CÁC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO THEO TỪNG PHÒNG CHỨC NĂNG

1. Phòng kỹ thuật cơ sở

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu nội dung bài giảng	Có cấu hình phù hợp tại thời điểm mua sắm
2	Máy in	Bộ	01	Sử dụng để in ấn tài liệu	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Máy chiếu	Chiếc	01	Sử dụng để trình chiếu nội dung bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm
4	Bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	03		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình chữa cháy CO_2	Bình	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành phòng cháy chữa cháy	Dung tích: ≥ 2kg Thời gian phun ≥ 8s Khoảng cách phun: > 1,5m
	Bình chữa cháy dạng bột	Bình	01		Dung tích: ≥ 6kg Thời gian phun: ≥ 15s Áp lực hoạt động: ≥ 15 bar

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Dụng cụ chữa cháy	Bộ	01		Mũ cứu hỏa; ủng chịu nhiệt, điện; đèn; cọc tiêu nhựa; quần áo chống cháy…
	Thiết bị báo cháy	Chiếc	01		Loại thông dụng tại thời điểm mua
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	Bộ	01		Theo quy định Phòng cháy chữa cháy
5	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	03		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Giầy cao su	Đôi	01	Dùng để học sinh học thực hành và giáo viên giảng dạy về các biện pháp an toàn điện.	Chất liệu: Làm bằng cao su tổng hợp. Theo TCVN 5588:1991
	Găng tay cao su	Đôi	01		Chất liệu: Làm bằng cao su tổng hợp
	Thảm cách điện	Chiếc	01		Diện tích: ≥ 1 m^2; Độ dày: ≥ 6 mm. Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Sào cách điện	Chiếc	01		TCVN 5586:1991.
	Kìm điện	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Cờ lê	Chiếc	01		Kích cỡ: (8 ÷ 21) mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bút thử điện	Chiếc	01		Báo hiệu bằng còi và đèn khi có điện áp Dải đo AC: (70 ÷ 600)V, 50/60 Hz
6	Bộ trang bị bảo hộ lao động điện	Bộ	03	.	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Quần áo bảo hộ	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành về bảo hộ lao động, an toàn điện	Được quy định theo Thông tư 04/2014/TT BLĐTBXH ngày 12/12/2014 hướng dẫn chế độ trang bị phương tiện cá nhân
	Giày bảo hộ	Đôi	01		
	Găng tay bảo hộ	Đôi	01		
	Mặt nạ chống độc	Chiếc	01		
	Khẩu trang	Chiếc	01		
	Kính bảo hộ	Chiếc	01		
	Ủng cao su	Đôi	01		
	Mũ vải	Chiếc	01		
7	Bộ dụng cụ sơ cứu thương	Bộ	03	.	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Túi cứu thương	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn và thực hành sơ, cấp cứu người bị tai nạn	Kích thước: ≥ (300 x 200 x 200) mm
	Cáng cứu thương	Chiếc	01		Khung làm bằng nhôm hoặc thép

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Dụng cụ sơ cứu	Bộ	01		Theo hướng dẫn của ngành y tế
	Bình rửa mắt	Bộ	01		Chất liệu: Nhựa; Polyethylene; Dung tích: ≥ 3l
8	Bộ dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	03		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Khung vẽ	Chiếc	01	Sử dụng để hướng dẫn vẽ kỹ thuật	Theo tiêu chuẩn TCVN
	Thước	Bộ	01		Thước thẳng, Thước chữ, Thước cong
	Ê ke	Chiếc	01		Theo tiêu chuẩn TCVN
	Compa	Chiếc	01		Theo tiêu chuẩn TCVN
9	Bảng di động	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình tổ chức hoạt động nhóm	Làm bằng vật liệu từ tính Kính thước: (1200 x 800 ÷ 1200 x 1500) mm
10	Mô hình giải phẫu cơ thể	Bộ	01	Sử dụng để giáo viên làm mô hình trực quan trong các bài giảng về giải phẫu cơ thể người	Mô hình giải phẫu thân người kèm nội tạng được chia thành các chi tiết như sau: 1. Não (1 phần) 2. Phổi trái và phải (2 phần) 3. Tim (2 phần) 4. Gan (1 phần) 5. Dạ dày (1 phần) Chiều cao: ≥ 430 mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Các bản vẽ mẫu	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình giảng dạy	Phù hợp với chương trình học

2. Phòng thực hành tin học

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Dùng để thực hành và giảng dạy	Có cấu hình phù hợp tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu	Bộ	01	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Phục vụ quá trình thực hành kết nối giữa máy tính với máy chủ	Loại có tốc độ đường truyền: ≥ 100.0 Mbps
4	Máy in	Bộ	01	Dùng để in bản vẽ, tài liệu học tập	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Phần mềm ứng dụng soạn thảo văn bản	Bộ	01	Sử dụng để hỗ trợ soạn thảo văn bản	Phiên bản phổ biến
6	Phần mềm chống virut	Bộ	01	Sử dụng để bảo vệ các hệ thống máy tính bị virut xâm nhập	Phiên bản phổ biến
7	Bộ gõ tiếng Việt	Bộ	01	Sử dụng để gõ văn bản tiếng Việt	Phiên bản phổ biến

3. Phòng học ngoại ngữ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu	Bộ	01	Dùng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm
2	Máy vi tính	Bộ	19	Sử dụng để trình chiếu bài giảng, quản lý và điều khiển các hoạt động của lớp	Có cấu hình phù hợp tại thời điểm mua sắm
3	Bộ khuếch đại âm thanh	Bộ	01	Sử dụng để khuếch đại âm thanh trong lớp học	Loại thiết bị có công suất phù hợp với không gian lớp học
4	Loa	Đôi	01	Sử dụng để phát âm thanh trong lớp học	Loại thiết bị có công suất phù hợp với không gian lớp học. Công suất: ≥ 150W
5	Bộ định tuyến không dây	Bộ	01	Sử dụng để thu phát wifi kết nối Internet vào bục giảng điện tử và tạo kết nối nội bộ trong phòng học từ máy chủ giáo viên trong bục giảng điện tử	Loại thiết bị có công suất phù hợp với không gian lớp học

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Bàn học ngoại ngữ	Bộ	09	Sử dụng để phục vụ việc học tập của học sinh	Loại bàn đôi. Có kích thước và chất liệu phù hợp với không gian, lớp học
7	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in các dữ liệu cần thiết phục vụ lớp học	In khổ A4. Máy in đen - trắng
8	Tai nghe	Chiếc	18	Sử dụng để phục vụ việc nghe bài của học sinh	Có thông số kỹ thuật phù hợp tại thời điểm mua sắm

4. Phòng thực hành điện - điện tử

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm
3	Máy in	Bộ	01	Sử dụng để in tài liệu học tập	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
4	Bàn thực hành	Chiếc	10	Sử dụng để học sinh học thực hành	Phù hợp để 2 học sinh thực hành; Điện áp cấp: 380V, 50/60Hz

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Ẩm kế - Nhiệt kế điện tử	Chiếc	01	Kiểm tra môi trường lắp đặt thiết bị	Loại thông dụng tại thời điểm mua
6	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	03	Sử dụng để học sinh học thực hành	Dải tần: ≥ 40 MHz; Số kênh đo: ≥ 2
7	Thiết bị phân tích an toàn điện	Bộ	01	Dùng để thực hành đo, kiểm tra an toàn điện cho thiết bị	Điện trở cách ly: ≥ 50MΩ Dòng điện: 10μA ÷ 1000 mA
8	Máy phát sóng chức năng	Chiếc	03	Sử dụng để học sinh học thực hành	Dải tần: (0 ÷ 10) MHz Các dạng sóng cơ bản: sin, vuông, tam giác
9	Bộ nguồn một chiều	Bộ	03	Sử dụng để học sinh học thực hành	Điện áp điều chỉnh được: (0 ÷ ±30V); Dòng điện tải: ≥ 3A
10	Bộ thực hành kỹ thuật xung	Bộ	03	Sử dụng để học sinh học thực hành môn kỹ thuật xung	Được chế tạo dưới dạng Modul, kết nối với bên ngoài qua giắc nối an toàn T ≥ 2s; Tần số: ≤ 1 MHz
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn một chiều	Chiếc	01		
	Mô đun các mạch biến đổi dạng xung	Chiếc	01		
	Mô đun các mạch tạo xung tam giác	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun các mạch dao động đa hài	Chiếc	01		
	Mô đun các mạch tạo dao động dùng IC	Chiếc	01		
11	Bộ thực hành kỹ thuật mạch	Bộ	03	Sử dụng để học sinh học thực hành môn kỹ thuật mạch	Điện áp: ± (3 ÷ 30) VDC; Dòng điện: ≤ 3 A; Công suất: ≥ 5 W; Mạch khuếch đại sử dụng transistor lưỡng cực, transistor trường, các mạch khuếch đại thuật toán; Các mạch chỉnh lưu; Các mạch ổn áp tuyến tính, ổn áp nguồn dải rộng
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun nguồn cung cấp	Chiếc	01		
	Mô đun các mạch khuếch đại sử dụng transistor	Chiếc	01		
	Mô đun các mạch khuếch đại thuật toán	Chiếc	01		
	Mô đun các mạch nguồn ổn áp	Chiếc	01		
12	Bộ thực hành kỹ thuật số	Bộ	03	Sử dụng để học sinh học thực hành môn kỹ thuật số	Tần số lấy mẫu: ≥ 20KHz Đầy đủ các hàm logic cơ bản: AND, OR, NOR; Bộ mã hóa nhị phân, BCD; Mạch giải 2 đường sang
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun các phần tử logic cơ bản	Chiếc	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô đun các phần tử nhớ cơ bản (Flip Flop)	Chiếc	01		4 đường, 3 đường sang 8 đường, mạch giải mã BCD sang 7 thanh; Mạch dồn kênh 4 đầu vào 1 đầu ra, mạch dồn kênh 8 đầu vào 1 đầu ra; Mạch phân kênh 1 đầu vào 4 đầu ra, mạch phân kênh 1 đầu vào 8 đầu ra. Đầy đủ các loại Trigơ cơ bản: RS, JK, D, T; Mạch đếm, thanh ghi 4 bít; Bộ nhớ ROM, RAM 4 bít
	Mô đun các thanh ghi dịch	Chiếc	01		
	Mô đun các mạch đếm	Chiếc	01		
	Mô đun các mạch mã hóa và giải mã	Chiếc	01		
	Mô đun các mạch dồn kênh, phân kênh	Chiếc	01		
	Mô đun nguồn cung cấp	Chiếc	01		
13	Bộ thực hành linh kiện điện tử	Bộ	03	Sử dụng để học sinh học thực hành môn linh kiện điện tử	Các linh kiện được lắp sẵn trên panel, chân linh kiện được kết nối ra các chân cắm. Đầy đủ các linh kiện: R, L, C, điốt các loại, transistor trường, SCR, UJT, TRIAC, DIAC
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ mẫu linh kiện điện tử tích cực	Bộ	01		
	Bộ mẫu linh kiện điện tử thụ động	Bộ	01		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14	Bộ thực hành cảm biến	Bộ	03	Sử dụng để học sinh học thực hành môn cảm biến	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Mô đun cảm biến nhiệt độ	Chiếc	01	Sử dụng để học sinh học thực hành cảm biến nhiệt độ	Điện áp: (12 ÷ 24) V; Dòng điện: (5 ÷ 40) mA; Nhiệt độ: (10÷ +100)^{0}C
	Mô đun cảm biến áp suất	Chiếc	01	Sử dụng để học sinh học thực hành cảm biến áp suất	Điện áp: (12 ÷ 24) V; Dòng điện: (5 ÷ 40) mA; Phạm vi đo: (0 ÷ 1000) bar
	Mô đun cảm biến độ ẩm	Chiếc	01	Sử dụng để học sinh học thực hành cảm biến độ ẩm	Điện áp: (12 ÷ 24) V; Dòng điện: (5 ÷ 40) mA; Phạm vi đo: (60 ÷ 80)%RH
	Mô đun cảm biến ánh sáng	Chiếc	01	Sử dụng để học sinh học thực hành cảm biến ánh sáng	Điện áp: (12 ÷ 24) V; Dòng điện: (5 ÷ 40) mA; Độ nhạy: (500 ÷ 600) mm
15	Bộ thực hành điện xoay chiều	Bộ	03	Sử dụng để hướng dẫn các bài thực hành điện xoay chiều	
	Mỗi bộ bao gồm:				

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Nguồn điện xoay chiều	Bộ	01	Sử dụng để cấp nguồn cho các thiết bị trong quá trình thực hành	U_V = 220VAC, U_{ra} = (90 ÷ 220)VAC
	Ampe kế AC	Chiếc	01	Sử dụng để đo dòng điện trong quá trình thực hành	$I_{đm} \leq 10A$
	Vôn kế AC	Chiếc	01	Sử dụng để đo điện áp trong quá trình thực hành	$U \geq 300V$
	Mô đun tải	Bộ	01	Sử dụng để thực hành đấu nối tải gồm: điện trở, điện kháng, điện dung trong quá trình thực hành	$P \leq 1000W$
16	Bo cắm linh kiện	Chiếc	18	Sử dụng để học sinh học thực hành lắp mạch	Số lượng lỗ cắm: ≥ 300; Khoảng cách giữa 2 lỗ cắm: 2,54 mm
17	Bộ dụng cụ nghề điện tử cầm tay	Bộ	03	Dùng để thực hành đo, kiểm tra, tháo, lắp, bảo dưỡng, sửa chữa các thiết bị điện, điện tử	

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Hút thiếc	Chiếc	01	Loại bỏ thiếc hàn	Công suất hút: ≥ 30 cmHg
	Kính lúp	Chiếc	01	Quan sát các vật nhỏ	Độ phóng đại: ≥ 10x; Đường kính: ≥ 80 mm
	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	01	Dùng để đo, kiểm tra các mạch điện, điện tử	Dải đo DCV: (0,1 ÷ 1000) V; ACV: (10 ÷ 1000) V; DCA: 25µA ÷ 250mA; Ω: 2 Ω ÷ 2M Ω
	Dao rút	Chiếc	01	Sử dụng để cắt các chi tiết	Chiều dài: ≥ 100 mm
	Kìm cắt	Chiếc	01	Sử dụng để cắt dây điện, dây cáp, chân linh kiện,...	Chiều dài: ≥ 150 mm
	Bộ vệ sinh mỏ hàn	Chiếc	01	Làm sạch mỏ hàn	Kích thước: ≥ (60 x 60) mm
	Mỏ hàn nhiệt	Chiếc	01	Sử dụng để hàn linh kiện	Điện áp 220V/50Hz Công suất ≥ 75W
	Máy khò nhiệt	Chiếc	01		Công suất ≥ 250W
	Panh	Chiếc	01	Sử dụng thao tác giữ, gắp,… chân linh kiện	Kích thước: ≥ 150 mm
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	01	Sử dụng để kẹp giữ, bẻ cong, cắt các chi tiết	Chiều dài mũi kìm: ≥ 50 mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
18	Bộ dụng cụ đo lường điện	Bộ	03		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Ampemet DC (Chỉ thị kim hoặc số)	*Chiếc*	*01*	Sử dụng để hướng dẫn học sinh thực hành đo lường điện	I ≥ 1A
	Ampemet AC (Chỉ thị kim hoặc số)	*Chiếc*	*01*		I ≥ 5A
	Biến dòng	*Chiếc*	*01*		Có dòng điện thứ cấp 1A
	Vôn mét DC (Chỉ thị kim hoặc số)	*Chiếc*	*01*		U ≥ 5V
	Vôn mét AC (Chỉ thị kim hoặc số)	*Chiếc*	*01*		U ≥ 380 V
	Ampe kìm (Chỉ thị kim hoặc số)	*Chiếc*	*01*		ϕ33 mm ACA: 200A/600A ACV: 200V/600V Ω: 200Ω
	Mê gôm mét	*Chiếc*	*01*		U ≥ 500 V
	Oát mét	*Chiếc*	*01*		Kiểu điện động một pha
	Công tơ 1 pha	*Chiếc*	*01*		Điện áp danh định (220)V Tần số: (50 ÷ 60) Hz Dòng điện: từ 5A, cấp chính xác: 1 hoặc 2

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Công tơ 3 pha	*Chiếc*	*01*		Loại từ (3 x 5)A gián tiếp hoặc trực tiếp, 220/380V (ba pha 3 phần tử) cấp chính xác: 1 hoặc 2
19	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	03	Sử dụng để học sinh học thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy khoan điện cầm tay, mũi khoan, mũi cắt	Chiếc	01	Sử dụng để khoan tạo lỗ các chi tiết	Tốc độ: ≥ 4500rpm Kèm theo bộ mũi khoan các loại
	Máy vặn vít	Chiếc	01	Sử dụng để bắt vít các chi tiết	Tốc độ không tải: ≥ 3500 rpm
	Kìm bấm cốt	Chiếc	01	Sử dụng để bấm đầu cốt dây điện	Có cách điện Dải bấm (1,5 ÷ 10) mm^2
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01	Sử dụng để tuốt dây điện	Khả năng tuốt dây: (1 ÷ 3) mm
	Bút thử điện	Chiếc	01	Sử dụng để phát hiện điện áp	Dải đo AC: (70 ÷ 600)V; 50/60 Hz
	Bộ kìm	Bộ	01	Sử dụng để cắt, bấm các chi tiết	Bao gồm: kìm điện, kìm cắt, kìm mũi dài, kìm mũi cong. Chiều dài: ≥ 7”

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng để vặn các chi tiết	Bao gồm các loại: 2 cạnh và 4 cạnh
	Ampe kìm	Chiếc	01	Sử dụng để đo dòng điện	Dải đo dòng AC: (0,1 ÷ 600)A
20	Bộ dụng cụ an toàn điện	Bộ	03		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Giầy cao su	Đôi	01	Dùng để học sinh học thực hành và giáo viên giảng dạy về các biện pháp an toàn điện	Chất liệu: Làm bằng cao su tổng hợp. Theo TCVN 5588:1991.
	Găng tay cao su	Đôi	01		Chất liệu: Làm bằng cao su tổng hợp; Theo TCVN 5586:1991.
	Thảm cách điện	Chiếc	01		Diện tích: ≥ 1m^2; Độ dày: ≥ 6 mm. Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Sào cách điện	Chiếc	01		TCVN 5586:1991.
	Kìm điện	Chiếc	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000V
	Cờ lê	Chiếc	01		Kích cỡ: (8 ÷ 21) mm
	Bút thử điện	Chiếc	01		Báo hiệu bằng còi và đèn khi có điện áp Dải đo AC: (70 ÷ 600)V, 50/60 Hz

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
21	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	03		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	01		Thép cacbon Khối lượng 0.5kg
	Búa cao su	Chiếc	01		Thông dụng ≥ 0.5kg
	Thước thủy có từ tính	Chiếc	01		Kích thước: (150 - 200) mm
	Bộ lục giác 9 đầu bi	Bộ	01		Φ: (1.5 ÷ 100) mm
	Bộ lục giác 9 đầu hoa khế	Bộ	01		Φ: (1.5 ÷ 10) mm

5. Phòng thực hành Máy X-quang thường quy

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy X-quang thường quy	Chiếc	01	Hướng dẫn thực hiện thao tác tháo dỡ, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa Máy X-quang thường quy	Bóng X-quang loại anode quay Tốc độ: ≥ 2500 vòng/phút Điện áp bóng khi chụp: (40 ÷ 150) kV Dòng bóng khi chụp: (25 ÷ 500) mA
2	Máy rửa phim X-quang	Chiếc	01	Hướng dẫn thực hiện thao tác tháo dỡ, vận hành, bảo	Điện áp 220V/50Hz Tốc độ in phim từ (90 ÷ 120) phim/h

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
				dưỡng sửa chữa Máy rửa phim X-quang	
3	Thiết bị phân tích an toàn điện	Chiếc	01	Kiểm tra an toàn điện của thiết bị	Điện trở cách ly: ≥ 50 MΩ Dòng điện: 10μA ÷ 1000mA
4	Thiết bị đo và kiểm tra tia X	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn kiểm tra liều tia X	Tốc độ đo: 0.01μSv/h ÷ 2.0 Sv/h. Dải đo 0.01μSv/h ÷ 2.0 Sv (1μR ÷ 999R) Phạm vi năng lượng: ≥ 10.0KeV
5	Thiết bị kiểm tra IC số	Chiếc	02	Dùng để tra cứu chân cực IC và chất lượng IC	Đo được các loại IC số thông dụng
6	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	02	Dùng để đo các dạng sóng, các dạng tín hiệu	Dải tần: ≥ 40 MHz Số kênh đo: ≥ 2
7	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu nội dung bài giảng	Có cấu hình phù hợp tại thời điểm mua sắm
8	Máy in	Bộ	01	Sử dụng để in ấn tài liệu	In khổ A4. Máy in trắng đen
9	Máy chiếu	Chiếc	01	Sử dụng để trình chiếu nội dung bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Thiết bị kiểm tra an toàn điện	Chiếc	01	Kiểm tra an toàn điện trong phòng lắp đặt máy X-quang thường quy	Đo điện trở cách điện: 20, 200, 2000MΩ Thử dòng dò RCD: 10, 30, 100, 300, 500, 1000mA Đo điện trở đất: 20/200/2000Ω Đo thứ tự pha: 50 - 500V 50/60Hz Đo điện áp: 25 ~ 500V
11	Ẩm kế - Nhiệt kế điện tử	Chiếc	01	Kiểm tra an toàn môi trường lắp đặt thiết bị	Loại thông dụng tại thời điểm mua
12	Bộ dụng cụ nâng hạ	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình lắp đặt thiết bị	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kích nâng hạ	Chiếc	01	Nâng thiết bị	Tải trọng: ≥ 2 tấn
	Xe nâng tay	Chiếc	01	Di chuyển thiết bị	Loại thông dụng: ≥ 2 tấn
	Con lăn di chuyển	Chiếc	01	Di chuyển thiết bị	Trọng lượng: ≥ 16kg Tải trọng: ≥ 6 tấn
	Thang nhôm chữ A	Chiếc	01	Di chuyển thiết bị	Cao: ≥ 3m
13	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	03		

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành thiết bị	Thép cacbon Khối lượng: 0.5 kg
	Búa cao su	Chiếc	01		Loại thông dụng 0.5kg
	Thước thủy có từ tính	Chiếc	01		Kích thước: (150 ÷ 200) mm
	Bộ lục giác 9 đầu bi	Bộ	01		Φ: 1.5 ÷ 10 mm
	Bộ lục giác 9 đầu hoa khế	Bộ	01		Φ: 1.5 ÷ 10 mm
14	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành thiết bị	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy khoan điện cầm tay, mũi khoan, mũi cắt	Chiếc	01	Sử dụng để khoan tạo lỗ các chi tiết	Tốc độ: ≥ 4500 rpm Kèm theo bộ mũi khoan các loại
	Máy vặn vít	Chiếc	01	Sử dụng để bắt vít các chi tiết	Tốc độ không tải: ≥ 3500 rpm
	Kìm bấm cốt	Chiếc	01	Sử dụng để bấm đầu cốt dây điện	Có cách điện Dải bấm: ≥ (1,5 ÷ 10) mm^2
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01	Sử dụng để tuốt dây điện	Khả năng tuốt dây (1 ÷ 3) mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bút thử điện	Chiếc	01	Sử dụng để phát hiện điện áp	Dải đo AC: (70 ÷ 600)V; 50/60 Hz
	Bộ kìm	Bộ	01	Sử dụng để cắt, bấm các chi tiết	Bao gồm: kìm điện, kìm cắt, kìm mũi dài, kìm mũi cong. Chiều dài: ≥ 7”
	Bộ tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng để vặn các chi tiết	Bao gồm các loại: 2 cạnh và 4 cạnh
	Ampe kìm	Chiếc	01	Sử dụng để đo dòng điện	Dải đo dòng AC: (0,1 ÷ 600)A
15	Bộ dụng cụ nghề điện tử cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành thiết bị	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Hút thiếc	Chiếc	01	Loại bỏ thiếc hàn	Loại thông dụng
	Kính lúp	Chiếc	01	Quan sát các vật nhỏ	Độ phóng đại: ≥ 10x; Đường kính: ≥ 8 cm
	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	01	Dùng để đo, kiểm tra các mạch điện, điện tử	Dải đo DCV: (0,1 ÷ 1000) V; ACV: (10 ÷ 1000) V; DCA: 25µA ÷ 250mA; Ω: 2 Ω ÷ 20M Ω
	Dao rút	Chiếc	01	Sử dụng để cắt các chi tiết	Chiều dài: ≥ 10 cm
	Kìm cắt	Chiếc	01	Sử dụng để cắt dây điện, dây cáp, chân linh kiện,..	Chiều dài: ≥ 15 cm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ vệ sinh mỏ hàn	Chiếc	01	Làm sạch mỏ hàn	Kích thước: ≥ (60 x 60) mm
	Mỏ hàn nhiệt	Chiếc	01	Sử dụng để hàn linh kiện	Điện áp 220V/50Hz Công suất ≥ 75W
	Máy khò nhiệt	Chiếc	01		Công suất ≥ 250W
	Panh	Chiếc	01	Sử dụng thao tác giữ, gắp,… chân linh kiện	Kích thước: ≥ 150 mm
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	01	Sử dụng để kẹp giữ, bẻ cong, cắt các chi tiết	Chiều dài mũi kìm: ≥ 50 mm
16	Bộ dụng cụ an toàn bức xạ	Bộ	01		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ trang phục bảo hộ tia X	Bộ	07	Sử dụng để hướng dẫn thực hành đo và hiệu chuẩn máy X-quang	Chống bức xạ
	Liều xạ kế cá nhân	Chiếc	01		Đo tia gama & tia X Dải đo (0 ÷ 200)mR Bức xạ 16KeV ÷ 6MeV
17	Bộ bảo hộ lao động trong buồng rửa phim X-quang	Bộ	07		
	Mỗi bộ bao gồm:				

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Quần áo xanh	Chiếc	01	Được sử dụng trong quá trình thực hành tại buồng rửa phim X-quang	Theo danh mục tiêu chuẩn Việt Nam về phương tiện bảo hộ cá nhân
	Yếm cao-su	Chiếc	01		
	Giày cao-su	Chiếc	01		
	Khẩu trang	Chiếc	01		
	Mũ vải	Chiếc	01		
	Kính bảo hộ	Chiếc	01		

6. Phòng thực hành Máy X-quang Kỹ Thuật số

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy X - quang C - Arm	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa máy X-quang C - Arm	Dòng điện khi chiếu từ 0,1 mA ÷ 5 mA Dòng điện khi chụp từ 30 mA ÷ 300 mA; Điện áp cao áp từ 50 KV đến 125 kv
2	Máy X-Quang Kỹ Thuật số	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa máy X-quang KTS	Điện áp đầu vào 3 pha 380 V/50 Hz - 60 Hz. Dòng bóng khi chụp ≥ 30 mA ÷ 500 mA, Điện áp cao thế từ 40 KV ÷ 150 K. Kích thước tấm nhận: ≤ 420 x 410 x 15 mm. Kích thước vùng nhận ảnh ≥ 400 x 400 mm.

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					Độ phân giải: ≥ 3000 x 3000 pixel Thời gian thu nhận và truyền hình ảnh: < 3 giây Giao diện: Gigabit Ethernet Kích thước điểm ảnh: ≥ 140 µm
3	Máy in phim X - quang	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng, sửa chữa máy in phim X-quang	Kích cỡ điểm ảnh ≥ 85 µm Độ phân giải thang xám ≥ 12bit, Dung lượng bộ nhớ ảnh ≥ 1GB
4	Thiết bị phân tích an toàn điện	Chiếc	01	Kiểm tra an toàn điện của thiết bị	Điện trở cách ly: ≥ 50 MΩ Dòng điện: 10µA ÷ 1000 mA
5	Thiết bị đo và kiểm tra tia X	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn kiểm tra liều tia X	Tốc độ đo: 0.01µSv/h ÷ 2.0 Sv/h. Dải đo 0.01µSv/h ÷ 2.0 Sv (1µR ÷ 999R). Phạm vi năng lượng: ≥ 10.0KeV
6	Thiết bị kiểm tra IC số	Chiếc	02	Dùng để tra cứu chân cực IC và chất lượng IC	Đo được các IC số thông dụng
7	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	02	Dùng để đo các dạng sóng, các dạng tín hiệu	Dải tần: ≥ 40 MHz Số kênh đo: ≥ 2

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8	Thiết bị kiểm tra an toàn điện	Chiếc	01	Kiểm tra an toàn điện phòng lắp đặt máy in phim X-quang	Đo điện trở cách điện: 20, 200, 2000MΩ Thử dòng dò RCD: 10, 30, 100, 300, 500, 1000mA Đo điện trở đất: 20/200/2000Ω Đo thứ tự pha: 50 - 500V 50/60Hz Đo điện áp: 25 ~ 500V
9	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu nội dung bài giảng	Có cấu hình phù hợp tại thời điểm mua sắm
10	Máy in	Bộ	01	Sử dụng để in ấn tài liệu	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
11	Máy chiếu	Chiếc	01	Sử dụng để trình chiếu nội dung bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm
12	Bộ dụng cụ nghề điện tử cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành thiết bị	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Hút thiếc	Chiếc	01	Loại bỏ thiếc hàn	Công suất hút: ≥ 30 cmHg
	Kính lúp	Chiếc	01	Quan sát các vật nhỏ	Độ phóng đại: ≥ 10x; Đường kính: ≥ 8 cm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	01	Dùng để đo, kiểm tra các mạch điện, điện tử	Dải đo DCV: (0,1 ÷ 1000) V; ACV: (10 ÷ 1000) V; DCA: 25µA ÷ 250mA; Ω: 2 Ω ÷ 20M Ω
	Dao rút	Chiếc	01	Sử dụng để cắt các chi tiết	Chiều dài: ≥ 100 mm
	Kìm cắt	Chiếc	01	Sử dụng để cắt dây điện, dây cáp, chân linh kiện,...	Chiều dài: ≥ 150 mm
	Bộ vệ sinh mỏ hàn	Chiếc	01	Làm sạch mỏ hàn	Kích thước: ≥ (60 x 60) mm
	Mỏ hàn nhiệt	Chiếc	01	Sử dụng để hàn linh kiện	Điện áp 220 V/50 Hz Công suất ≥ 75 W
	Máy khò nhiệt	Chiếc	01		Công suất ≥ 250 W
	Panh	Chiếc	01	Sử dụng thao tác giữ, gắp,… chân linh kiện	Kích thước: ≥ 150 mm
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	01	Sử dụng để kẹp giữ, bẻ cong, cắt các chi tiết	Chiều dài mũi kìm: ≥ 50 mm
13	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	03		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	01		Thép cacbon Khối lượng 0.5 kg

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Búa cao su	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành thiết bị	Loại thông dụng: 0.5kg
	Thước thủy có từ tính	Chiếc	01		Kích thước: (150 ÷ 200) mm
	Bộ lục giác 9 đầu bi	Bộ	01		Φ: 1.5 ÷ 10 mm
	Bộ lục giác 9 đầu hoa khế	Bộ	01		Φ: 1.5 ÷ 10 mm
14	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành thiết bị	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy khoan điện cầm tay, mũi khoan, mũi cắt	Chiếc	01	Sử dụng để khoan tạo lỗ các chi tiết	Tốc độ: ≥ 4500 rpm Có khả năng khoan gỗ, khoan tường, khoan thép Kèm theo bộ mũi khoan các loại
	Máy vặn vít	Chiếc	01	Sử dụng để bắt vít các chi tiết	Tốc độ không tải: ≥ 3500 rpm
	Kìm bấm cốt	Chiếc	01	Sử dụng để bấm đầu cốt dây điện	Có cách điện Dải bấm (1,5 ÷ 10) mm^2
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01	Sử dụng để tuốt dây điện	Khả năng tuốt dây: (1 ÷ 3) mm
	Bút thử điện	Chiếc	01	Sử dụng để phát hiện điện áp	Dải đo AC: (70 ÷ 600) V; 50/60 Hz

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ kìm	Bộ	01	Sử dụng để cắt, bấm các chi tiết	Bao gồm: kìm điện, kìm cắt, kìm mũi dài, kìm mũi cong. Chiều dài: ≥ 7”
	Bộ tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng để vặn các chi tiết	Bao gồm các loại: 2 cạnh và 4 cạnh
	Ampe kìm	Chiếc	01	Sử dụng để đo dòng điện	Dải đo dòng AC: (0,1 ÷ 600)A
15	Bộ dụng cụ an toàn bức xạ	Bộ	01		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ trang phục bảo hộ tia X	Bộ	07	Sử dụng để hướng dẫn thực hành đo và hiệu chuẩn máy X-quang	Chống bức xạ
	Liều xạ kế cá nhân	Chiếc	01		Đo tia gama & tia X Dải đo (0 ÷ 200)mR, Bức xạ 16KeV ÷ 6MeV
16	Bộ dụng cụ nâng hạ	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình lắp đặt thiết bị	
	Kích nâng hạ	Chiếc	01	Nâng thiết bị	≥ 2 tấn
	Xe nâng tay	Chiếc	01	Di chuyển thiết bị	Loại thông dụng: ≥ 2 tấn
	Thang nhôm chữ A	Chiếc	01	Di chuyển thiết bị	Cao ≥ 3m

7. Phòng thực hành Máy X-quang công nghệ cao

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chụp cắt lớp vi tính (CT scanner) *	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn vận hành, kiểm tra bảo dưỡng Máy chụp cắt lớp vi tính (CT Scanner)	Chụp cắt lớp vi tính ≥ 32 slice. Số lượng detector ≥ 500 Chùm tia hình rẻ quạt: ≥ $(30 \div 60)^0$ Phương pháp quét 360^0 Thời gian tạo ảnh từ: ≤ (5 ÷ 20) giây
2	Máy chụp mạch (DSA) *	Máy	01	Dùng để hướng dẫn vận hành, kiểm tra bảo dưỡng máy chụp mạch (DSA)	Cấu hình: Treo trần/Đặt sàn, đa trục Điện áp 380V/50Hz. Dòng bóng khi chụp 0.05mA ÷ 1000mA Điện áp khi chụp (40 ÷ 150) KV Công suất khi bóng làm mát ≤ 100kW Thu nhận dữ liệu tốc độ cao với phần mềm xóa nền DSA Bộ nhận ảnh: min 154 x 154 mm/điểm ảnh Tốc độ quét ảnh: > 60 khung/s Bàn can thiệp: Điều chỉnh bằng động cơ 4 hướng; kích thước tiêu chuẩn; tương thích với hệ thống DICOM

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Thiết bị phân tích an toàn điện	Chiếc	01	Kiểm tra an toàn điện của thiết bị	Điện trở cách ly: ≥ 50 MΩ; Dòng điện: 10μA ÷ 1000 mA
4	Thiết bị đo và kiểm tra tia X	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn kiểm tra liều tia X	Tốc độ đo: 0.01 μSv/h ÷ 2.0 Sv/h. Dải đo 0.01μSv/h ÷ 2.0 Sv (1μR ÷ 999R) Phạm vi năng lượng: ≥ 10.0KeV
5	Máy vi tính	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu nội dung bài giảng	Có cấu hình phù hợp tại thời điểm mua sắm
6	Máy in	Bộ	01	Sử dụng để in ấn tài liệu	In khổ A4. Máy in trắng - đen
7	Máy chiếu	Chiếc	01	Sử dụng để trình chiếu nội dung bài giảng	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens; Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm
8	Ẩm kế - Nhiệt kế điện tử	Chiếc	01	Kiểm tra an toàn môi trường lắp đặt thiết bị	Loại thông dụng tại thời điểm mua
9	Thiết bị kiểm tra an toàn điện	Chiếc	01	Kiểm tra an toàn điện trong phòng lắp đặt máy X-quang thường quy	Đo điện trở cách điện: 20, 200, 2000MΩ Thử dòng dò RCD: 10, 30, 100, 300, 500, 1000mA Đo điện trở đất: 20/200/2000Ω

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
					Đo thứ tự pha: 50 - 500V 50/60Hz Đo điện áp: 25 ~ 500V
10	Phantom chuẩn kiểm định máy chụp CT Scanner	Chiếc	01	Dùng để chạy chuẩn hóa thiết bị bằng Phantom máy chụp cắt lớp vi tính (CT scanner)	Đáp ứng yêu cầu của: QCVN12:2016/BKHCN
11	Bộ dụng cụ nâng hạ	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình lắp đặt thiết bị	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kích nâng hạ	Chiếc	01	Nâng thiết bị	Trọng tải: ≥ 2 tấn
	Xe nâng tay	Chiếc	01	Di chuyển thiết bị	Loại thông dụng: ≥ 2 tấn
	Con lăn di chuyển	Chiếc	01	Di chuyển thiết bị	Trọng lượng: ≥ 16kg Tải trọng: ≥ 6 tấn
	Thang nhôm chữ A	Chiếc	01	Di chuyển thiết bị	Cao: ≥ 3m
12	Bộ dụng cụ cơ khí cầm tay	Bộ	03		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành thiết bị	Thép cacbon Khối lượng: 0.5 kg
	Búa cao su	Chiếc	01		Loại thông dụng 0.5kg
	Thước thủy có từ tính	Chiếc	01		Kích thước: (150 ÷ 200) mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ lục giác 9 đầu bi	Bộ	01		Φ: 1.5 ÷ 10 mm
	Bộ lục giác 9 đầu hoa khế	Bộ	01		Φ: 1.5 ÷ 10 mm
13	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình lắp đặt thiết bị	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy khoan điện cầm tay, mũi khoan, mũi cắt	Chiếc	01	Sử dụng để khoan tạo lỗ các chi tiết	Tốc độ: ≥ 4500rpm Kèm theo bộ mũi khoan các loại
	Máy vặn vít	Chiếc	01	Sử dụng để bắt vít các chi tiết	Tốc độ không tải: ≥ 3500 rpm
	Kìm bấm cốt	Chiếc	01	Sử dụng để bấm đầu cốt dây điện	Có cách điện Dải bấm (1,5 ÷ 10) mm^2
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01	Sử dụng để tuốt dây điện	Khả năng tuốt dây: (1 ÷ 3) mm
	Bút thử điện	Chiếc	01	Sử dụng để phát hiện điện áp	Dải đo AC: (70 ÷ 600)V; 50/60 Hz
	Bộ kìm	Bộ	01	Sử dụng để cắt, bấm các chi tiết	Bao gồm: kìm điện, kìm cắt, kìm mũi dài, kìm mũi cong. Chiều dài: ≥ 7”
	Bộ tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng để vặn các chi tiết	Bao gồm các loại: 2 cạnh và 4 cạnh

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ampe kìm	Chiếc	01	Sử dụng để đo dòng điện	Dải đo dòng AC: (0,1 ÷ 600)A
14	Bộ dụng cụ an toàn bức xạ	Bộ	01		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ trang phục bảo hộ tia X	Bộ	07	Sử dụng để hướng dẫn thực hành đo và hiệu chuẩn máy X-quang Công Nghệ cao	Chống bức xạ
	Liều xạ kế cá nhân	Chiếc	01		Đo tia gama & tia X Dải đo (0 ÷ 200) mR, Bức xạ 16KeV ÷ 6MeV
15	Bộ dụng cụ nghề điện tử cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành thiết bị	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Hút thiếc	Chiếc	01	Loại bỏ thiếc hàn	Công suất hút: ≥ 30cmHg
	Kính lúp	Chiếc	01	Quan sát các vật nhỏ	Độ phóng đại: ≥ 10x; Đường kính: ≥ 8 cm
	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	01	Dùng để đo, kiểm tra các mạch điện, điện tử.	Dải đo DCV: (0,1 ÷ 1000) V; ACV: (10 ÷ 1000) V; DCA: 25µA ÷ 250mA; Ω: 2 Ω ÷ 20M Ω
	Dao rút	Chiếc	01	Sử dụng để cắt các chi tiết	Chiều dài: ≥ 100 mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm cắt	Chiếc	01	Sử dụng để cắt dây điện, dây cáp, chân linh kiện,...	Chiều dài: ≥ 150 mm
	Bộ vệ sinh mỏ hàn	Chiếc	01	Làm sạch mỏ hàn	Kích thước: ≥ (60 x 60) mm
	Mỏ hàn	Chiếc	01	Sử dụng để hàn linh kiện	Công suất: ≥ 35W.
	Panh	Chiếc	01	Sử dụng thao tác giữ, gắp,… chân linh kiện	Kích thước: ≥ 150 mm
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	01	Sử dụng để kẹp giữ, bẻ cong, cắt các chi tiết	Chiều dài mũi kìm: ≥ 50 mm
	Máy khò nhiệt	Chiếc	01	Sử dụng để hàn, khò,… chân linh kiện	Công suất ≥ 250W

8. Phòng thực hành Máy siêu âm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật của thiết bị
1	Máy siêu âm Đen trắng	Máy	02	Dùng để hướng dẫn thực hành vận hành, cài đặt, bảo dưỡng, sửa chữa máy siêu âm đen trắng	Số đầu dò: ≥ 02 đầu dò (Linear, Convex) Máy có đủ mode dựng ảnh B, M, B/M, B/B. Có máy in nhiệt kèm theo

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật của thiết bị
2	Thiết bị phân tích an toàn điện	Chiếc	01	Kiểm tra an toàn điện của thiết bị	Điện trở cách ly: ≥ 50 MΩ Dòng điện: 10 µA ÷ 1000 mA
3	Máy phát tín hiệu chuẩn	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra hiệu chuẩn màn hình theo dõi (Monitor)	04 mẫu chuẩn kiểm tra: thang màu, thang quét màu, thang điểm, thang chéo Giao diện cổng tín hiệu ra: RGB, H/HV sync, V sync
4	Phantom kiểm tra chất lượng máy siêu âm mode B	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra chất lượng hình ảnh đầu dò Máy siêu âm	Vật liệu tương đương mô: vận tốc truyền âm: 1540 ± 10m/s
5	Thiết bị kiểm tra IC số	Chiếc	02	Dùng để tra cứu chân cực IC và chất lượng IC	Đo được các loại IC số thông dụng
6	Máy hiện sóng (Oscilloscope)	Chiếc	02	Dùng để đo các dạng sóng, các dạng tín hiệu	Dải tần: ≥ 40 MHz Số kênh đo: ≥ 2
7	Máy vi tính	Bộ	1	Sử dụng để trình chiếu bài giảng, quản lý và điều khiển các hoạt động của lớp	Có cấu hình phù hợp tại thời điểm mua sắm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật của thiết bị
8	Máy chiếu	Chiếc	01	Sử dụng để trình chiếu bài giảng, quản lý và điều khiển các hoạt động của lớp	Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens Kích thước phông chiếu: ≥ 1800 mm x 1800 mm
9	Máy in	Chiếc	01	In tài liệu cho học sinh, học viên	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Bộ dụng cụ nghề điện tử cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành thiết bị	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Hút thiếc	Chiếc	01	Loại bỏ thiếc hàn	Loại thông dụng
	Kính lúp	Chiếc	01	Quan sát các vật nhỏ	Độ phóng đại: ≥ 10x; Đường kính: ≥ 80 mm
	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	01	Dùng để đo, kiểm tra các mạch điện, điện tử.	Dải đo DCV: (0,1 ÷ 1000) V; ACV: (10 ÷ 1000) V; DCA: 25µA ÷ 250mA; Ω: 2 Ω ÷ 20M Ω
	Dao rút	Chiếc	01	Sử dụng để cắt các chi tiết	Chiều dài: ≥ 100 mm
	Kìm cắt	Chiếc	01	Sử dụng để cắt dây điện, dây cáp, chân linh kiện,..	Chiều dài: ≥ 150 mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật của thiết bị
	Bộ vệ sinh mỏ hàn	Chiếc	01	Làm sạch mỏ hàn	Kích thước: ≥ (60 x 60) mm
	Mỏ hàn nhiệt	Chiếc	01	Sử dụng để hàn linh kiện	Điện áp 220V/50Hz Công suất: ≥ 75W
	Máy khò nhiệt	Chiếc	01		Công suất: ≥ 250W
	Panh	Chiếc	01	Sử dụng thao tác giữ, gắp,… chân linh kiện	Kích thước: ≥ 150 mm
	Kìm mỏ nhọn	Chiếc	01	Sử dụng để kẹp giữ, bẻ cong, cắt các chi tiết	Chiều dài mũi kìm: ≥ 50 mm
11	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành thiết bị	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy khoan điện cầm tay, mũi khoan, mũi cắt	Chiếc	01	Sử dụng để khoan tạo lỗ các chi tiết	Tốc độ: ≥ 4500 rpm Kèm theo bộ mũi khoan các loại
	Máy vặn vít	Chiếc	01	Sử dụng để bắt vít các chi tiết	Tốc độ không tải: ≥ 3500 rpm
	Kìm bấm cốt	Chiếc	01	Sử dụng để bấm đầu cốt dây điện	Có cách điện Dải bấm (1,5 ÷ 10) mm^2
	Kìm tuốt dây	Chiếc	01	Sử dụng để tuốt dây điện	Khả năng tuốt dây: 1 ÷ 3 mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật của thiết bị
	Bút thử điện	Chiếc	01	Sử dụng để phát hiện điện áp	Dải đo AC: (70 ÷ 600)V; 50/60 Hz
	Bộ kìm	Bộ	01	Sử dụng để cắt, bấm các chi tiết	Bao gồm: kìm điện, kìm cắt, kìm mũi dài, kìm mũi cong. Chiều dài: ≥ 7”
	Bộ tuốc nơ vít	Bộ	01	Sử dụng để vặn các chi tiết	Bao gồm các loại: 2 cạnh và 4 cạnh
	Ampe kìm	Chiếc	01	Sử dụng để đo dòng điện	Dải đo dòng AC: (0,1 ÷ 600)A

(Xem tiếp Công báo số 1653 + 1654)

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