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 1577 + 1578)

Phụ lục 23b

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ VÀ NĂNG LƯỢNG TÒA NHÀ

(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: Công nghệ điện tử và năng lượng tòa nhà

Mã ngành, nghề: 6510314

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

3.8. Xưởng thực hành Điều hòa không khí

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Hệ thống điều hòa không khí trung tâm AHU gas	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan, mô hình có tính linh hoạt	- Năng suất lạnh: ≥ 60000 BTU/h - Kèm ống cấp gió
2	Hệ thống điều hòa không khí trung tâm trung tâm VRF	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan, mô hình có tính linh hoạt	- Năng suất lạnh: ≥ 48000 BTU/h, - Kết nối bộ chia, - Có tối thiểu 04 loại dàn lạnh khác nhau: treo tường, âm trần nối ống gió, casstte, áp trần
3	Hệ thống điều hòa không khí trung tâm Water Chiller	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan, mô hình có tính linh hoạt	- Công suất lạnh: ≥ 48000 BTU/h, - Giải nhiệt nước, - Có tối thiểu 04 loại FCU khác nhau: treo tường, âm trần nối ống gió, casstte, áp trần
4	Máy chiếu (projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
5	Máy điều hoà không khí hai cụm (âm trần)	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	Công suất lạnh: ≥ 12000 Btu/h

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Máy điều hoà không khí hai cụm (áp trần)	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	Công suất lạnh: ≥ 12000 Btu/h
7	Máy điều hoà không khí hai cụm (đặt sàn)	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	Công suất lạnh: ≥ 18000 Btu/h
8	Máy điều hoà không khí hai cụm (dấu trần)	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	Công suất lạnh: ≥ 18000 Btu/h
9	Máy điều hoà không khí hai cụm (treo tường)	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	Công suất lạnh: ≥ 9000 Btu/h
10	Máy điều hoà không khí hai cụm sử dụng năng lượng mặt trời	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	Công suất lạnh: ≥ 9000 Btu/h
11	Máy điều hòa không khí Multi ghép	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	- Công suất lạnh: ≥ 30000 Btu/h, - Có tối thiểu 03 loại dàn lạnh khác nhau: treo tường, âm trần nối ống gió, casstte

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Máy hàn điện hồ quang	Bộ	03	Dùng để hàn	- Cường độ dòng điện hàn ≤ 300A - Công suất ≥ 20kW - Đầy đủ phụ kiện kèm theo
13	Máy khoan bê tông	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Điện áp: 220V - Công suất: 800W
14	Máy cắt cầm tay	Chiếc	03	Dùng để sử dụng trong quá trình thực hành đo kiểm tra	- Điện áp: 220V - Công suất: 570W
15	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, thảo luận trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường
16	Mô hình thông gió	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy hệ thống thông gió	Quạt ly tâm, có điều khiển tốc độ: - Lưu lượng dòng chảy ≤ 1800 m^3/giờ - Công suất động cơ ≤ 750 W
17	Tháp giải nhiệt nước	Chiếc	02	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, sửa chữa tháp giải nhiệt	Công suất giải nhiệt: (5 ÷ 10) tons
18	Mô hình dàn trải hệ thống lạnh	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt,	

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:			vận hành, bảo dưỡng sửa chữa, hiệu chỉnh và thay thế van tiết lưu trong hệ thống lạnh	
	Máy nén kín	*Chiếc*	*01*		*Công suất máy nén từ (0,2 ÷ 1) Hp*
	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	*Chiếc*	*01*		*Phù hợp với công suất của máy nén*
	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	*Chiếc*	*01*		*Phù hợp với công suất của máy nén*
	Van tiết lưu nhiệt	*Chiếc*	*01*		*Phù hợp với công suất của máy nén*
	Van tiết lưu tay	*Chiếc*	*01*		*Ngõ vào, ngõ ra: (5/8 ÷ 1/2) inch*
	Ống mao	*Cuộn*	*01*		*- Đường kính ống (0,5 ÷ 2) mm*
	Aptomat 1 pha	*Chiếc*	*01*		*Dòng điện: I ≥ 5 A*
	Công tắc tơ	*Chiếc*	*02*		*- Dòng điện: I ≥ 20 A* *- Điện áp: U = 220/380 VAC*
	Nút nhấn On-Off	*Bộ*	*01*		*Dòng điện: I ≥ 5 A*
	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	*Chiếc*	*01*		*Khoảng nhiệt độ t = (-20 ÷ 20)°C*
	Rơle trung gian (AC, DC)	*Bộ*	*01*		*- Điện áp: (220 ÷ 240) VAC* *- Điện áp: U = (12 ÷ 24) VDC*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Rơle thời gian (AC, DC)	*Bộ*	*01*		*- Điện áp: (220 ÷ 240) VAC* *- Điện áp: U = (12 ÷ 24) VDC*
	Rơle áp suất cao	*Chiếc*	*01*		*- Áp suất (-1 ÷ 35) bar* *- Đầu côn 1/4 inch*
	Rơle áp suất thấp	*Chiếc*	*01*		*- Áp suất (-1 ÷ 15) bar* *- Đầu côn 1/4 inch*
	Đèn báo	*Chiếc*	*03*		*Điện áp: U = (220 ÷ 240) V*
	Chuông báo sự cố	*Chiếc*	*01*		*Điện áp: U = (220 ÷ 240) V*
	Van điện từ	*Chiếc*	*02*		*- Điện áp: U = (220 ÷ 240) V* *- Đường kính ống: D = (6 ÷ 12) mm*
	Van đảo chiều	*Chiếc*	*01*		*- Điện áp: U = (220 ÷ 240) V* *- Đường kính ống: D = (6 ÷ 18) mm*
19	Thiết bị trao đổi nhiệt	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa, hiệu chỉnh và thay thế thiết bị trao đổi nhiệt trong hệ thống lạnh	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên	*Chiếc*	*01*		*Dàn ngưng sử dụng cho tủ lạnh công suất máy nén: (0,1 ÷ 0,75) HP*
	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	*Chiếc*	*01*		*- Dàn ngưng sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén (1 ÷ 5) HP* *- Điện áp: 220V*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên, sử dụng cho tủ lạnh đóng tuyết	*Chiếc*	*01*		*- Dàn bay hơi sử dụng cho tủ lạnh* *- Công suất máy nén: (0,1 ÷ 0,75) HP*
	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt, sử dụng cho tủ lạnh không đóng tuyết	*Chiếc*	*01*		*- Dàn bay hơi sử dụng cho tủ lạnh* *- Công suất máy nén (0,1 ÷ 5) HP*
	Bình ngưng	*Chiếc*	*01*		*- Loại ống vỏ, nằm ngang,* *- Sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén (10 ÷ 20) HP*
	Bình bay hơi	*Chiếc*	*01*		*- Loại ống vỏ, nằm ngang,* *- Sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén (10 ÷ 20) HP*
20	Thiết bị phụ	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, sửa chữa	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình trung gian	*Chiếc*	*01*		*Dung tích bình (0,05 ÷ 0,1) m^3*
	Bình trung gian ống xoắn	*Chiếc*	*01*		*Dung tích bình (0,1 ÷ 0,5) m^3* *Bình đứng có ống xoắn bên trong*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bình tách dầu	*Chiếc*	*01*		*- Loại bình đứng* *- Kích thước ống vào ra từ (12 ÷ 22) mm*
	Bình tách lỏng	*Chiếc*	*01*		*- Bình đứng bọc cách nhiệt* *- Dung tích bình (0,01÷ 0,02) m^3*
	Bình gom dầu	*Chiếc*	*01*		*Dung tích bình (0,02 ÷ 0,03) m^3*
	Phin lọc gas	*Chiếc*	*01*		*Đường kính ống trong (6 ÷ 22) mm*
	Kính soi gas	*Chiếc*	*01*		
	Rơle áp suất cao	*Chiếc*	*01*		*Áp suất hoạt động (8 ÷ 32) bar*
	Rơle áp suất thấp	*Chiếc*	*01*		*Áp suất hoạt động (-0,2 ÷ 7,5) bar*
	Rơle áp suất dầu	*Chiếc*	*01*		*Áp suất hoạt động (-1 ÷ 12) bar*
21	Bảng di động	Chiếc	02	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Loại thông dụng trên thị trường
22	Bộ giá đỡ định vị ống gió	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt đường ống gió	Loại thông dụng trên thị trường
23	Quạt điều áp	Chiếc	03	Dùng để thục hành lắp đặt quạt điều áp	- Công suất: ≤ 0,75 kW - Tốc độ: 1450 vòng/phút - Lưu lượng gió: ≤ 5800 m^3/h - Áp suất: ≤ 200Pa

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
24	Máy thử kín đường ống gió	Chiếc	01	Dùng để thử kín đường ống gió	- Điện áp: 220V - Công suất: ≤ 0,75 okW - Áp suất gió: ≤ 2Pa
25	Bộ hàn hơi	Bộ	03	Sử dụng cho trong quá trình thực hành	Nhiệt độ: ≤ 1200^{o}C
26	Máy thu hồi môi chất lạnh	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Thu hồi được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a, R32...). - Bao gồm bình chứa gas cho các loại môi chất
27	Máy dò môi chất lạnh	Bộ	01	Sử dụng để kiểm tra độ an toàn	Dò được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a, R32...)
28	Máy hút chân không 2 cấp	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành quá trình hút chân không hệ thống lạnh	Tương thích sử dụng cho các loại Gas lạnh: R410A, R407C, R134A, R12, R22, R32 Lưu lượng hút: ≥ 95 lít/phút Độ chân không: 2,0 Pa abs (15 micron) Đồng hồ chân không hiển thị số có dải đo: 3.330 Pa abs (25.000 micron) ~ 1,33 Pa abs (10 micron) Điện áp: 220 V Công suất: ≤ 375 W

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
29	Bơm cao áp	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành vệ sinh cho hệ thống lạnh	- Điện áp: 220 V - Công suất: (1 ÷ 3) Hp
30	Bộ thử kín	Bộ	03	Sử dụng cho quá trình thử kín hệ thống lạnh, đuổi khí khi hàn ống	Loại thông dụng trên thị trường
31	Máy hàn xung	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Điện áp: 220 VAC - Công suất: ≥ 60 W
32	Máy khoan bàn	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: ≥ 370 W
33	Máy vặn vít	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp: 12 V
34	Thang dây + dây an toàn	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
35	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để vệ sinh dàn nóng, dàn lạnh	- Công suất: ≥ 2HP - Điện thế: (220 ÷ 240) V - Tần suất: 50/60 Hz
36	Máy mài 2 đá	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Điện áp (220 ÷ 240)V - Công suất ≥ 350 W - Tần suất: 50/60 Hz
37	Bộ đồ nghề điện	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm cắt dây	*Bộ*	*01*		*Cắt dây (0,2 ÷ 6) mm*
	Kìm tuốt dây	*Bộ*	*01*		*Tuốt dây (0,2 ÷ 6) mm*
	Kìm mỏ nhọn	*Bộ*	*01*		*Điện áp cách điện: $U_{CĐ} \geq 1000$ V*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm điện	*Bộ*	*01*		*Điện áp cách điện: $U_{CĐ} \geq 1000$ V*
	Kìm ép cốt	*Bộ*	*01*		*Bấm cos: (0,2 ÷ 6) mm*
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*		*Điện áp: $U \leq 500$ V*
	Tuốc nơ vít	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
38	Bộ dụng cụ cơ khí	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	*Chiếc*	*01*		*Thép cacbon: (2 ÷ 5) kg*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn*
	Thước lá	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài tối đa 1000 mm*
	Ê ke	*Chiếc*	*01*		*Từ (90° ÷ 120°)*
	Bàn ren, tarô	*Bộ*	*01*		*Ren và Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ ≤ 16 mm*
	Dũa dẹt	*Chiếc*	*01*		*Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc*
	Dũa tròn	*Chiếc*	*01*		*Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc*
	Dũa tam giác	*Chiếc*	*01*		*Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc*
	Mũi vạch	*Chiếc*	*01*		*Đảm bảo độ cứng đầu vạch*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cưa sắt	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài: ≤ 150 mm* *Trọng lượng: ≤ 600 g*
	Cờ lê	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Mỏ lết	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
39	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ nong ống đồng	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bộ loe ống đồng	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bộ dao cắt ống đồng	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bộ uốn ống đồng	*Bộ*	*01*		*Kích cỡ ống uốn: (6 ÷ 19) mm*
	Thước dây	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài 5 m*
	Thước thuỷ	*Chiếc*	*01*		*Chiều dài 50 cm*
	Bộ lục giác	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Dao nạo ba via	*Chiếc*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Đèn khò gas	*Chiếc*	*01*		*Nhiệt độ: ≤ 1200^{0}C*
	Bộ dụng cụ mở van	*Bộ*	*01*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Bộ van chống bỏng gas	*Bộ*	*01*		*Dùng cho các loại môi chất R32, R410a, R22, R134a, R404a*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỏ lết	*Chiếc*	*02*		*Loại thông dụng trên thị trường*
	Búa cao su	*Chiếc*	*01*		*Đáp ứng tối thiểu theo TCVN*
	Bộ van nạp 3 dây	*Bộ*	*01*		*- Đồng hồ thấp áp (76 cmHg ÷ 17.5 kg/cm^2)* *- Đồng hồ cao áp (0 ÷ 35) kg/cm^2*
40	Bộ dụng cụ đo chuyên dụng nghề điện lạnh	Bộ	03		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy dò môi chất lạnh	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để kiểm tra độ an toàn*	*Dò được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a, R32...)*
	Máy đo tốc độ gió	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo lưu lượng gió thổi từ các quạt gió*	*- Thang đo: (0 ÷ 20) m/s; (-20 ÷ 70)^{o}C* *- Độ chính xác: ± 0,03 m/s, sai số 5%*
	Máy đo độ ẩm	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để giới thiệu trực quan và đo độ ẩm tại các phòng lạnh, kho lạnh…*	*- Độ ẩm: (15÷ 95)% RH* *- Độ chính xác: ±3% RH*
	Máy đo độ ồn	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để giới thiệu trực quan và đo độ ồn của hệ thống lạnh*	*- Dải đo: (30 ÷ 130) dB* *- Dải tần số: (31,5 ÷ 8) KHz* *- Chính xác: ±1,5dB*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Nhiệt kế kiểu cặp nhiệt	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để giới thiệu trực quan và thực hành đo nhiệt độ*	*Phạm vi nhiệt độ từ (-30 ÷ 100)^{o}C*
	Nhiệt kế điện trở	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để giới thiệu trực quan và thực hành đo nhiệt độ*	*Phạm vi nhiệt độ từ (-40 ÷ 420)°C*
	Nhiệt kế kiểu áp kế	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để giới thiệu trực quan và thực hành đo nhiệt độ*	*Phạm vi nhiệt độ từ (-60 ÷ 650)°C*
	Áp kế kiểu màng đàn hồi	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để giới thiệu trực quan và thực hành đo áp suất*	*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	Xi lanh nạp gas	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để nạp gas*	*Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm*
	Cân nạp gas điện tử	*Chiếc*	*03*	*Sử dụng để nạp gas*	*- Tải trọng ≤ 50 kg* *- Độ chính xác ±10 g* *- Có chức năng cài đặt khối lượng gas nạp*
	Đồng hồ đo chân không	*Bộ*	*03*	*Sử dụng để hút chân không hoặc đo độ chân không*	*Hạn mức đo từ (0 ÷ 2500) Microns*
41	Bạt hứng nước	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành vệ sinh cho hệ thống lạnh	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
42	Bản vẽ hệ thống điều hòa trung tâm	Chiếc	09	Dùng làm tài liệu học tập	Khổ giấy A0
43	Catalogue điều hòa không khí	Bộ	09	Dùng làm tài liệu học tập	Catalogue điều hòa không khí của các hãng phổ biến

3.9. Xưởng thực hành Tự động hóa tòa nhà

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	04	Sử dụng để trình chiếu, minh hoạ các bài giảng và cài phần mềm quản lý, điều khiển và giám sát tòa nhà	Loại thông dụng trên thị trường, có khả năng cài phần mềm quản lý, điều khiển và giám sát tòa nhà
2	Máy chiếu (projector)	Bộ	01	Sử dụng để trình chiếu, minh hoạ các bài giảng	- Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước phông chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy in	Chiếc	01	Sử dụng để in tài liệu giảng dạy và tài liệu học tập	In đen trắng, Kích thước in ≥ khổ giấy A4
4	Mô hình lắp đặt hệ thống điều khiển tự động	Bộ	03	Sử dụng để thực hành lắp đặt, lập trình điều khiển các hệ thống điều tự động trong tòa nhà	- Sử dụng các bộ lập trình điều khiển PLC - Có đầy đủ các chức năng điều khiển hệ thống máy lạnh và điều hòa không khí, điều khiển hệ thống bơm, hệ thống thang máy...

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Mô hình hệ thống điều khiển tòa nhà	Bộ	03	Sử dụng để thực hành kết nối, cài đặt lập trình điều khiển hệ thống trong tòa nhà	Có đầy đủ các chức năng điều khiển quản lý và giám sát các hệ thống trong tòa nhà: Hệ thống điều hòa, thông khí; Hệ thống an ninh; Hệ thống điều khiển chiếu sáng; Hệ thống đo đếm năng lượng; Thang máy; Hệ thống điện; Hệ thống báo cháy...
6	Bộ dây nối, giắc cắm	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thực hành
7	Đồng hồ vạn năng	Chiếc	03	Kiểm tra thông số mạch điện	Đồng hồ điện tử
8	Bảng di động	Chiếc	01	Dùng cho các hoạt động học tập nhóm	Kích thước: ≥ (1200 x 2000) mm
9	Bộ dụng cụ nghề điện cầm tay	Bộ	03		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm cắt dây	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để cắt dây điện trong quá trình thực hành*	*Điện áp cách điện ≥ 1000 V*
	Kìm tuốt dây	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để tuốt dây điện trong quá trình thực hành*	*Điện áp cách điện ≥ 1000 V*
	Kìm mỏ nhọn	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng trong quá trình thực hành*	*Điện áp cách điện ≥ 1000 V*

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kìm bằng	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng trong quá trình thực hành*	*Điện áp cách điện ≥ 1000 V*
	Kìm ép cốt	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng để ép đầu cốt dây điện trong quá trình thực hành*	*Điện áp cách điện ≥ 1000 V*
	Kìm mỏ vịt	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng trong quá trình thực hành*	*Điện áp cách điện ≥ 1000 V*
	Kìm cắt cáp	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng cắt dây cáp điện*	*Cắt cáp đồng, cáp nhôm, cáp quang ≤ 150 mm^2*
	Tô vít các loại	*Bộ*	*01*	*Sử dụng đấu dây mạch điện, xiết ốc...*	*Điện áp cách điện ≥ 1000 V*
	Bút thử điện	*Chiếc*	*01*	*Sử dụng kiểm tra, thử điện*	*Điện áp phát hiện (50 ÷ 1000) VAC; Tần số ≥ 50 HZ*
10	Tủ đựng dụng cụ, tài liệu	Chiếc	02	Dùng để bảo quản dụng cụ, thiết bị	Loại thông dụng trên thị trường
11	Các bảng biểu, biển báo an toàn	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Theo tiêu chuẩn an toàn Việt Nam
12	Phần mềm lập trình điều khiển	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Mã nguồn mở, tương thích với số lượng 10 bộ máy vi tính
13	Phần mềm quản lý, giám sát và điều khiển tòa nhà	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	Tương thích với hệ thống và các bộ lập trình điều khiển, giám sát. Cài đặt tối thiểu 4 máy vi tính

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

Phụ lục 24a

DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ SƯỞI ẤM VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

(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: Công nghệ cơ khí sưởi ấm và điều hòa không khí

Mã ngành, nghề: 5510315

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. Tổng hợp danh mục thiết bị theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

3.2. Phòng học ngoại ngữ

3.3. Phòng thực hành máy vi tính

3.4. Phòng thực hành điện

3.5. Phòng thực hành gia công cơ khí

3.6. Phòng thực hành thông gió và điều hòa không khí

3.7. Phòng thực hành cấp thoát nước

A. PHẦN THUYẾT MINH

1. Danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ cơ khí sưởi ấm và điều hòa không khí 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 Công nghệ cơ khí sưởi ấm và điều hòa không khí 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 Công nghệ cơ khí sưởi ấm và điều hòa không khí trình độ trung cấp

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ cơ khí sưởi ấm và điều hòa không khí trình độ trung cấp, bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

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

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

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

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

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

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ cơ khí sưởi ấm và điều hòa không khí 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 Công nghệ cơ khí sưởi ấm và điều hòa không khí trình độ trung cấp, đảm bảo chất lượng đào tạo và hiệu quả vốn đầu tư.

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Công nghệ cơ khí sưởi ấm và điều hòa không khí trình độ trung cấp được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng học kỹ thuật cơ sở;

(2) Phòng học ngoại ngữ;

(3) Phòng thực hành máy vi tính;

(4) Phòng thực hành điện;

(5) Phòng thực hành gia công cơ khí;

(6) Phòng thực hành thông gió và điều hòa không khí;

(7) Phòng thực hành cấp thoát nước.

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

Dùng để thực hiện giảng dạy các kiến thức liên quan, cơ sở bổ trợ cho các kiến thức chuyên ngành nghề Công nghệ cơ khí sưởi ấm và điều hòa không khí. Các thiết bị trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 học sinh.

2.2. Phòng học ngoại ngữ

Dùng để thực hiện giảng dạy ngoại ngữ trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng ngoại ngữ được trang bị các thiết bị hình ảnh, âm thanh và các loại học liệu khác để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ. Các thiết bị trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.3. Phòng thực hành máy vi tính

Dùng để thực hiện giảng dạy tin học cơ sở, cài đặt sử dụng các phần mềm ứng dụng chuyên ngành, tính toán thiết kế mô phỏng các hệ thống trên máy tính và trình bày báo cáo chuyên môn nghiệp vụ. Các thiết bị trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh

2.4. Phòng thực hành điện

Dùng để thực hiện giảng dạy các nội dung các môn học cơ sở, được trang bị các thiết bị truyền thông đa phương tiện, các mô hình để hỗ trợ cho việc giảng dạy các nội dung an toàn điện, khí cụ điện, đo lường điện, kỹ thuật điện tử, kỹ thuật điện, vật liệu điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.5. Phòng thực hành gia công cơ khí.

Dùng để thực hiện giảng dạy các kiến thức và chuyên môn như An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp; thực hành sử dụng dụng cụ cơ khí cầm tay; dụng cụ đo, kiểm tra cơ khí; cắt khí cơ bản; chế tạo các chi tiết điển hình… Các thiết bị đào tạo được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.6. Phòng thực hành thông gió và điều hòa không khí

Dùng để thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ năng lắp đặt, vận hành và sửa chữa trong lĩnh vực thông gió, điều hòa không khí. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

2.7. Phòng thực hành cấp thoát nước

Dùng để thực hành kỹ năng lắp đặt đường ống cấp thoát nước trong nhà, lắp đặt các thiết bị như bàn cầu, la va bô, sen tắm, bồn tắm, âu tiểu, bình nước nóng, phụ kiện phòng tắm, két nước trên mái; lắp đặt đường ống cấp nước ngoài nhà, các thiết bị cảm ứng trên đường ống, các máy móc phát hiện rò rỉ đường ống….; các thiết bị trên hệ thống thoát nước ngoài nhà…. thuộc các công trình thoát nước ngoài nhà, thoát nước sinh hoạt, thoát nước mặt của các công trình như nhà ở, khách sạn, văn phòng công sở, các tòa nhà trung tâm hội nghị, trung tâm giải trí, công cộng. Các thiết bị đào tạo được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 học sinh.

3. Tổng hợp danh mục thiết bị theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bảng lật, di động	Chiếc	02	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	In đen trắng, khổ giấy ≥ A4
4	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, thảo luận trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Bộ thiết bị đo lường điện	Bộ	06	Sử dụng để học thực hành đo các đại lượng điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Máy biến điện áp	Chiếc	01		Công suất: S ≤ 5kVA
	Máy biến dòng	Chiếc	01		Tỷ số biến dòng: ≥ 50/5A
	Ampe kìm	Chiếc	01		Dòng điện: ≤ 400A
	Vôn kế DC	Chiếc	01		Điện áp: ≥ 5 V
	Vôn kế AC	Chiếc	01		Điện áp: ≥ 220 V
	Mê gôm mét	Chiếc	01		Điện áp: ≥ 500 V
	Cầu đo điện trở	Chiếc	01		Điện trở: ≤ 500 kΩ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cosφ mét	Chiếc	01		Điện áp: $U_{đm}$ = 220, 380V
	Tần số kế	Chiếc	01		Dải đo: f = (0 ÷ 60)Hz
	Oát mét	Chiếc	01		- Công suất: ≤ 0,37 kW - Điện áp: 220V
	Teromet	Chiếc	01		Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực, phạm vi đo ≥ 1200Ω
	Công tơ 1 pha	Chiếc	01		- Điện áp định mức: 220V - Dòng điện: ≥ 5/20A - Tần số định mức: 50 Hz
	Công tơ 3 pha	Chiếc	01		- Điện áp định mức: 380 V - Tần số định mức: 50Hz - Dòng điện: ≥ 10/40A
6	Bộ mẫu vật liệu cơ khí	Bộ	03	Dùng để trực quan các vật liệu cơ khí	Vật liệu kim loại, phi kim
7	Bộ mẫu vật liệu điện	Bộ	03	Dùng để trực quan các vật liệu cách điện, dẫn điện và dẫn từ	Các loại vật liệu dẫn điện vật liệu cách điện, vật liệu dẫn từ, vật liệu bán dẫn thông dụng trên thị trường
8	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	06	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đo, kiểm tra chi tiết	
	Mỗi bộ gồm:				
	Thước lá	Chiếc	01		Phạm vi đo ≥ 300 mm
	Thước kiểm phẳng	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 150 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước kiểm thẳng	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 500 mm
	Thước cặp	Chiếc	01		- Phạm vi đo ≥ 150 mm - Độ chính xác 0,02 mm
	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Độ chính xác: 0,01 mm
	Pan me đo ngoài	Bộ	01		- Phạm vi đo: (0 ÷ 100) mm - Độ chính xác: 0,01 mm
	Pan me đo trong	Bộ	01		- Phạm vi đo: ≤ 50 mm - Độ chính xác: 0,01 mm
	Ke vuông	Chiếc	01		Kích thước: (200 x 120) mm
	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ so	Chiếc	01		Độ chính xác 0,01 mm
	Calíp ren	Chiếc	01		Đo được ren ≥ M8
	Dưỡng kiểm tra ren ống nước	Bộ	01		Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét, anh, ren ống
	Dưỡng kiểm tra ren	Bộ	01		Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét, anh
	Trục kiểm	Chiếc	01		Đường kính ≥ 50 mm
	Căn mẫu	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Mẫu so độ bóng	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Căn lá	Bộ	01		Kiểm tra được khe hở ≥ 0,03 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn sơ cứu vết thương và di chuyển nạn nhân khi có tai nạn xảy ra	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ gồm:				
	Nẹp cứu thương	Chiếc	01		
	Panh, kéo	Chiếc	01		
	Tủ thuốc	Chiếc	01		
	Cáng cứu thương	Chiếc	01		
10	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn thao tác sử dụng phương tiện phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị phòng cháy chữa cháy
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình xịt bọt	Bình	01		
	Bình khí CO_2	Bình	01		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	Bộ	01		
11	Bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thao tác sử dụng trang bị bảo hộ lao động	Theo Tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	Mỗi bộ gồm:				
	Quần áo bảo hộ lao động	Bộ	01		
	Mũ bảo hộ lao động	Chiếc	01		
	Kính bảo hộ trắng	Chiếc	01		
	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
	Găng tay sợi	Đôi	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Găng tay hàn	Đôi	01		
	Khẩu trang	Chiếc	01		
	Giầy bảo hộ	Đôi	01		
	Dây an toàn	Bộ	01		
12	Bộ dụng cụ đo chuyên dụng nghề điện lạnh	Bộ	03	Sử dụng để kiểm tra độ an toàn	Dò được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a, R32...)
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy dò môi chất lạnh	Chiếc	01		
	Máy đo tốc độ gió	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo lưu lượng gió thổi từ các quạt gió	- Thang đo: (0 ÷ 20) m/s; (-20 ÷ 70)^{o}C - Độ chính xác: ± 0,03 m/s, sai số 5%
	Máy đo độ ẩm	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và đo độ ẩm tại các phòng lạnh, kho lạnh...	- Độ ẩm: (15 ÷ 95)% RH - Độ chính xác: ±3% RH
	Máy đo độ ồn	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và đo độ ồn của hệ thống lạnh	- Dải đo: (30 ÷130) dB - Dải tần số: (31,5 ÷ 8) KHz - Chính xác: ± 1,5dB
	Nhiệt kế kiểu cặp nhiệt	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và thực hành đo nhiệt độ	Phạm vi nhiệt độ từ (-30 ÷ 100)^{o}C

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Nhiệt kế điện trở	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và thực hành đo nhiệt độ	Phạm vi nhiệt độ từ (-40 ÷ 420)°C
	Nhiệt kế kiểu áp kế	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và thực hành đo nhiệt độ	Phạm vi nhiệt độ từ (-60 ÷ 650)°C
	Áp kế kiểu màng đàn hồi	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và thực hành đo áp suất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Xi lanh nạp gas	Chiếc	03	Sử dụng để nạp gas	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Cân nạp gas điện tử	Chiếc	03	Sử dụng để nạp gas	- Tải trọng tối đa 50 kg - Độ chính xác ±10 g - Có chức năng cài đặt khối lượng gas nạp
	Đồng hồ đo chân không	Bộ	03	Sử dụng để hút chân không hoặc đo độ chân không	Hạn mức đo từ (0 ÷ 2500) Microns
13	Sổ tay tra mã vật liệu	Quyển	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Kích thước phù hợp (Các nội dung được trình bày mạch lạc, rõ ràng dễ hiểu; Văn bản được định dạng đúng quy định)
14	Bảng hướng dẫn sử dụng bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng và bảo quản bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Kích thước phù hợp (Các nội dung được trình bày mạch lạc, rõ ràng dễ hiểu; Văn bản được định dạng đúng quy định)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Bảng quy trình sơ cứu người bị tai nạn lao động và điện giật	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn quy trình các bước sơ cứu người bị tai nạn lao động và điện giật	Kích thước phù hợp (Các nội dung được trình bày mạch lạc, rõ ràng dễ hiểu; Văn bản được định dạng đúng quy định)
16	Các loại bản vẽ chuyên ngành	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đọc bản vẽ chi tiết, bản vẽ lắp, các loại hình chiếu...	Kích thước phù hợp (Các nội dung được trình bày mạch lạc, rõ ràng dễ hiểu; Văn bản được định dạng đúng quy định)

3.2. Phòng học ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
2	Máy vi tính	Bộ	19	Cài đặt, sử dụng các phần mềm	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Bảng lật, di động	Chiếc	02	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Loại thông dụng trên thị trường
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

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	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
6	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Có khả năng mở rộng kết nối
7	Máy quét (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Khổ giấy ≥ A4, loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành kỹ năng nghe	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, có micro gắn kèm
10	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

3.3. Phòng thực hành máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Cài đặt, sử dụng các phần mềm,	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bảng lật, di động	Chiếc	02	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Loại thông dụng trên thị trường
4	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	In đen trắng, khổ giấy ≥ A4
5	Hệ thống internet	Bộ	01	Dùng để kết nối Internet	Tốc độ đường truyền phù hợp trong dạy học
6	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối các máy tính thành hệ thống mạng	Kết nối được ít nhất 19 máy vi tính với nhau
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành kỹ năng nghe	Loại có micro gắn kèm
8	Bộ phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để thực hành kỹ năng sử dụng phần mềm văn phòng	Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm; cài đặt cho 19 máy vi tính
9	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 19 máy vi tính
10	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm
11	Phần mềm quản lý lớp học	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ quản lý máy tính của học sinh	Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm; cài đặt cho 19 máy vi tính
12	Phần mềm AutoCad	Bộ	01	Dùng để thực hành kỹ năng vẽ trên máy	Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm, cài đặt cho 19 máy vi tính

3.4. Phòng thực hành điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thiết bị cảnh báo an toàn	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy và học tập về an toàn lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
2	Ca bin thực hành lắp đặt điện	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt các mạch điện điều khiển dân dụng	Phù hợp và theo quy định của cơ sở đào tạo
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
4	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, thảo luận trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Động cơ 1 pha	Bộ	01	Dùng hướng dẫn sử dụng động cơ KĐB 1 pha khởi động bằng tụ	- Công suất: ≥ 0,37 kW - Cắt 1/4 stato
6	Động cơ 3 pha	Bộ	01	Dùng hướng dẫn sử dụng động cơ KĐB 3 pha	- Công suất: ≥ 0,37 kW - Cắt 1/4 stato
7	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	01	Dùng hướng dẫn sử dụng máy biến áp 1 pha	Công suất: S ≥ 500VA
8	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	01	Dùng hướng dẫn sử dụng máy biến áp 3 pha	Công suất: S ≥ 500VA

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Bộ thực hành điện 1 chiều	Bộ	02	Sử dụng để giới thiệu trực quan, hỗ trợ cho người học đo, kiểm tra, sửa chữa các thiết bị trong hệ thống	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn điện 1 chiều	Bộ	01		- Dòng điện: $I_{đm} = 5A$ - Điện áp: $U_{ra} \leq 24V$
	Ampe kế DC	Chiếc	01		Dòng điện: ≤ 5A
	Vôn kế DC	Chiếc	01		Điện áp: ≥ 30V
	Mô đun tải	Bộ	01		Công suất: ≤ 100W
10	Bộ thực hành điện xoay chiều	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, hỗ trợ cho người học đo, kiểm tra, sửa chữa các thiết bị trong hệ thống	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn điện xoay chiều	Bộ	01		- Điện áp: $U_V = 220$ VAC - Điện áp: $U_{ra} = (90 \div 220)$VAC
	Ampe kế AC	Chiếc	01		Dòng điện: $I_{đm} \leq 10A$
	Vôn kế AC	Chiếc	01		Điện áp: ≥ 300V
	Mô đun tải	Bộ	01		Công suất: ≤ 1000W
11	Bộ khí cụ điện	Bộ	06	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tắc xoay	Chiếc	01		Dòng điện: $I_{đm} \leq 10A$
	Công tắc hành trình	Chiếc	01		Điện áp: $U_{đm} = (220 \div 380)$ VAC
	Cầu dao 2 cực	Chiếc	01		Dòng điện: $I_{đm} \leq 40A$
	Cầu dao 1 pha 2 ngả	Chiếc	01		Dòng điện: $I_{đm} \geq 10A$
	Cầu dao 3 pha	Chiếc	01		Dòng điện: $I_{đm} \geq 10A$
	Nút nhấn	Chiếc	01		Dòng điện: $I_{đm} \leq 10A$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Khóa điện	Chiếc	01		Điện áp: $U_{đm}$ = 220/380VAC
	Nút dừng khẩn cấp	Chiếc	01		Dòng điện: $I_{đm} \leq 10A$
	Công tắc tơ	Chiếc	02		Điện áp: $U_{lv} = (220 \div 380)$ VAC
	Rơ le nhiệt	Chiếc	01		Dòng điện: $I_{đm} \geq 5A$
	Rơ le điện áp	Chiếc	01		Điện áp: U_{lv} = 220/380V
	Rơle dòng	Chiếc	01		Dải dòng bảo vệ: $\geq (0,5 \div 6)A$
	Rơ le trung gian	Chiếc	02		Điện áp: ≥ 220V
	Rơ le thời gian	Chiếc	02		- Điện áp: 220V - Thời gian: ≥ 10s
	Áp tô mát 1 pha	Chiếc	01		Dòng điện: I ≥ 10A
	Áp tô mát 3 pha	Chiếc	01		Dòng điện: ≥ 10A
	Áp tô mát chống giật 1 pha	Chiếc	01		- Dòng điện: ≥ 10A - Dòng rò: ≥ 15mA
	Áp tô mát chống giật 3 pha	Chiếc	01		- Dòng điện: ≥ 10A - Dòng rò: ≥ 15mA
12	Bảng lật, di động	Chiếc	02	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Loại thông dụng trên thị trường
13	Máy hàn xung	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Điện áp: 220 VAC - Công suất: ≥ 60 W
14	Máy khoan bàn	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: ≥ 370W

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Máy vặn vít dùng Pin	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp: 12 V
16	Máy mài 2 đá	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Điện áp (220 ÷ 240)V - Công suất ≥ 350w - Tần suất: 50/60 Hz
17	Bộ đồ nghề điện	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm cắt dây	Bộ	01		Cắt dây (0,2 ÷ 6) mm
	Kìm tuốt dây	Bộ	01		Tuốt dây (0,2 ÷ 6) mm
	Kìm mỏ nhọn	Bộ	01		Điện áp cách điện: $U_{CĐ} \geq 1000$ V
	Kìm điện	Bộ	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000 V
	Kìm ép cốt	Bộ	01		Bấm cos: (0,2 ÷ 6) mm
	Bút thử điện	Chiếc	01		Điện áp: ≤ 500 V
	Tuốc nơ vít	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
18	Bộ dụng cụ cơ khí	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	01		Thép cacbon: (2 ÷ 5) kg
	Búa cao su	Chiếc	01		Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn
	Thước lá	Chiếc	01		Chiều dài ≤ 1000 mm
	Ê ke	Chiếc	01		Từ ($90^0 \div 120^0$)
	Bàn ren, tarô	Bộ	01		Ren và ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ ≤ 16mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Dũa dẹt	Chiếc	01		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
	Dũa tròn	Chiếc	01		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
	Dũa tam giác	Chiếc	01		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
	Mũi vạch	Chiếc	01		Đảm bảo độ cứng đầu vạch
	Cưa sắt	Chiếc	01		Chiều dài: ≤ 150 mm
	Cờ lê	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Mỏ lết	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
19	Bộ thiết bị đo lường điện	Bộ	06	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đo các đại lượng điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Máy biến điện áp	Chiếc	01		Công suất: S ≤ 5kVA
	Máy biến dòng	Chiếc	01		Tỷ số biến dòng: ≥ 50/5A
	Ampe kìm	Chiếc	01		Dòng điện: ≤ 400A
	Vôn kế DC	Chiếc	01		Điện áp: ≥ 5V
	Vôn kế AC	Chiếc	01		Điện áp: ≥ 220 V
	Mê gôm mét	Chiếc	01		Điện áp: ≥ 500 V

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cầu đo điện trở	Chiếc	01		Điện trở: ≤ 500 kΩ
	Cosφ mét	Chiếc	01		Điện áp: U_{dm}= 220, 380V
	Tần số kế	Chiếc	01		Dải đo: f = (0 ÷ 60)Hz
	Oát mét	Chiếc	01		- Công suất: ≤ 0,37 kW - Điện áp: 220V
	Teromet	Chiếc	01		Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực, phạm vi đo ≥ 1200Ω
	Công tơ 1 pha	Chiếc	01		- Điện áp định mức: 220V - Dòng điện: ≥ 5/20A - Tần số định mức: 50 Hz
	Công tơ 3 pha	Chiếc	01		- Điện áp định mức: 380 V - Tần số định mức: 50 Hz - Dòng điện: ≥ 10/40A

3.5. Phòng thực hành gia công cơ khí

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn máp	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra kích thước và sai lệch của chi tiết gia công	Kích thước ≥ (1000 x 1000) mm
2	Bàn nguội gắn Ê tô	Chiếc	09	Dùng thực hành thao tác tháo lắp, sửa chữa	Loại có gắn ê tô

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bàn ren ống thủ công	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành	Bàn ren được ống có đường kính ≤ Φ50
4	Kéo cắt cần	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
5	Máy cắt ống	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Điện áp: 220V - Công suất: 1400W
6	Máy cắt đĩa	Chiếc	01	Dùng để cắt phôi sắt gia công	- Công suất: ≥ 1,5kW - Đường kính đá ≥ 350mm
7	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
8	Máy cưa cần	Chiếc	01	Dùng để cắt phôi gia công	Công suất ≥ 3,5kW
9	Máy gấp mép	Chiếc	03	Dùng để thực hành gia công các chi tiết dạng tấm	- Chiều rộng làm việc ≤ 1020 mm - Góc uốn: 150° - Độ dày tấm thép: (1,2 ÷ 2,4) mm
10	Máy hàn điện	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành hàn điện cơ bản	Công suất ≥ 23kW
11	Máy hàn khí	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam
12	Máy hàn nhiệt HDPE	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Có đầy đủ các khuôn hàn ống - Hàn được ống có đường kính ≤ Φ301

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Máy hàn nhiệt PPR	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Có đầy đủ các khuôn hàn ống - Hàn được ống có đường kính ≤ Φ300
14	Máy khoan bàn	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành khoan, khoét	- Công suất ≥ 1kW - Đường kính lỗ khoan: ≤ 30mm
15	Máy khoan bê tông	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Điện áp: 220V - Công suất: 800W
16	Máy khoan đứng	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành khoan, khoét	- Công suất ≥ 2,2kW - Đường kính lỗ khoan: ≤ 30mm
17	Máy mài cầm tay	Chiếc	06	Dùng để mài chi tiết gia công	Công suất ≥ 750W
18	Máy mài hai đá	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Công suất: ≥ 1,5kW - Đường kính đá ≥ 250mm
19	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để sử dụng trong quá trình thực hành	- Công suất ≥ 4kW - Thể tích ≥ 100 lít
20	Máy ren ống đa năng	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Công suất: ≤ 2000W - Ống có đường kính ≤ 50mm
21	Máy uốn ống	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy, gia công chi tiết dạng ống	- Công suất: ≥ 1,8kW - Đường kính ống: (8 ÷ 26)mm
22	Máy uốn ống đa năng chạy điện	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Công suất: ≤ 2000W - Đường kính ống ≤ 50mm
23	Máy uốn ống thủy lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Đường kính ống ≤ 50mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
24	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, thảo luận trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
25	Ca bin hàn	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn hàn	Chiếc	01		- Kích thước: ≥ (0,8 x 0,8 x 0,7)m - Có khả năng thay đổi chiều cao
	Hệ thống xử lý khói hàn	Bộ	01		Lưu lượng khí hút (1 ÷ 2)m^3/s
26	Bảng lật, di động	Chiếc	02	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Loại thông dụng trên thị trường
27	Bộ số	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	9 đầu gồm các số (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)
28	Bộ chữ	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Đầu chữ gồm 27 cái
29	Cưa tay	Chiếc	09	Dùng để cắt kim loại	Chiều dài lưỡi cưa ≥ 250 mm
30	Búa nguội	Chiếc	09	Dùng để hướng dẫn, thực hành lấy dấu chi tiết gia công	Loại thông dụng ≥ 400g
31	Búa cao su	Chiếc	09	Dùng để điều chỉnh, rà gá chi tiết gia công	Loại thông dụng ≥ 0,5Kg
32	Bộ hàn hơi	Bộ	03	Sử dụng cho trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn hàn	Chiếc	01		- Kích thước: ≥ (0,8 x 0,8 x 0,7)m - Có khả năng thay đổi chiều cao
	Hệ thống xử lý khói hàn	Bộ	01		Lưu lượng khí hút (1 ÷ 2)m^3/s

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
33	Êtô kẹp ống	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành kẹp ống	Khoảng kẹp ống lớn nhất 200mm
34	Êtô song hành	Chiếc	01	Dùng để gá kẹp phôi	Độ mở ≤ 250 mm
35	Đe gò	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Đe trọng lượng ≥ 50kg
36	Bộ dụng cụ hàn	Bộ	19	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm rèn	Chiếc	01		Theo Tiêu chuẩn Việt Nam
	Kính hàn điện	Chiếc	01		Độ sáng từ 11 ÷ 12
	Đục bằng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Bàn chải sắt	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Găng tay da	Đôi	01		Theo Tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị bảo hộ lao động
	Găng tay sợi	Đôi	01		
	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
	Mũ hàn	Chiếc	01		
	Yếm hàn	Chiếc	01		
	Mặt nạ chống khí độc	Chiếc	01		
37	Bộ giũa cầm tay	Bộ	19	Dùng để giũa kim loại	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Giũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 300 mm
	Giũa bán nguyệt	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 300 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Giũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 300 mm
	Giũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 300 mm
	Giũa vuông	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 300 mm
38	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng	Bộ	03	Dùng để tháo lắp các thiết bị máy móc	Theo Tiêu chuẩn Việt Nam
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ clê	Bộ	01		
	Bộ mỏ lết	Bộ	01		
	Bộ khẩu	Bộ	01		
	Bộ vam cặp 3 chấu	Bộ	01		
39	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	06	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đo, kiểm tra chi tiết	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước lá	Chiếc	01		Phạm vi đo ≥ 300 mm
	Thước kiểm phẳng	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 150 mm
	Thước kiểm thẳng	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 500 mm
	Thước cặp	Chiếc	01		- Phạm vi đo ≥ 150 mm - Độ chính xác 0,02 mm
	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Độ chính xác: 0,01 mm
	Pan me đo ngoài	Bộ	01		- Phạm vi đo: (0 ÷ 100) mm - Độ chính xác: 0,01 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Pan me đo trong	Bộ	01		- Phạm vi đo: ≤ 50mm - Độ chính xác: 0,01 mm
	Ke vuông	Chiếc	01		Kích thước: (200 x 120) mm
	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ so	Chiếc	01		Độ chính xác 0,01 mm
	Ca líp ren	Chiếc	01		Đo được ren ≥ M8
	Dưỡng kiểm tra ren ống nước	Bộ	01		Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét, anh, ren ống
	Dưỡng kiểm tra ren	Bộ	01		Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét, anh
	Trục kiểm	Chiếc	01		Đường kính ≥ 50 mm
	Căn mẫu	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Mẫu so độ bóng	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Căn lá	Bộ	01		Kiểm tra được khe hở ≥ 0,03 mm
40	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	19	Dùng để hướng dẫn, thực hành lấy dấu chi tiết gia công	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Căn phẳng	Chiếc	01		Kích thước ≥ (300 x 50) mm
	Chấm dấu	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Com pa vanh	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Đài vạch dấu	Chiếc	01		Loại có du xích, độ chính xác 0,1 mm
	Khối D	Bộ	01		Kích thước ≥ (100 x 100 x 150) mm
	Khối V đơn	Bộ	01		Kích thước ≥ (150 x 75 x 50) mm
	Khối V kép	Bộ	01		Kích thước ≥ (150 x 150 x 50) mm
41	Bộ dụng cụ đục	Bộ	19	Dùng để đục rãnh trên mặt phẳng, đục rãnh trên mặt cong	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đục nhọn	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Đục đầu cong	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
42	Bộ gia công ren	Bộ	19	Dùng để hướng dẫn, thực hành cắt ren	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ ta rô ren côn	Bộ	01		Cắt được ren từ 1/16 ÷ 1/2 kèm theo tay quay
	Bộ tarô	Bộ	01		Cắt được ren từ M4 ÷ M18 kèm theo tay quay
	Bộ bàn ren	Bộ	01		Cắt được ren từ M4 ÷ M18 kèm theo tay quay
	Bàn ren ống cầm tay	Bộ	01		Cắt được ren ống đường kính ≤ 42 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
43	Bộ dụng cụ cạo bavia	Bộ	19	Dùng để hướng dẫn, thực hành cạo kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		
	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		
	Ô kiểm	Chiếc	01		Kích thước (25 x 25) mm
44	Dao cắt ống bằng tay	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành	Cắt được ống kẽm có đường kính ≤ Φ100
45	Dao sửa đá mài	Bộ	01	Dùng để sửa đá mài	Loại thông dụng trên thị trường
46	Sổ tay tra mã vật liệu	Quyển	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam

3.6. Phòng thông gió và điều hòa không khí

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Hệ thống điều hòa không khí trung tâm AHU gas	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan, mô hình có tính linh hoạt	- Năng suất lạnh: ≥ 60000 Btu/giờ - Kèm ống cấp gió
2	Hệ thống điều hòa không khí trung tâm VRF	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan, mô hình có tính linh hoạt	- Năng suất lạnh: ≥ 48000 Btu/giờ - Kết nối bộ chia - Có tối thiểu 04 loại dàn lạnh khác nhau: treo tường, âm trần nối ống gió, casstte, áp trần

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Hệ thống điều hòa không khí trung tâm Water Chiller	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan, mô hình có tính linh hoạt	- Công suất lạnh: ≥ 48000 Btu/giờ - Giải nhiệt nước - Có tối thiểu 04 loại FCU khác nhau: treo tường, âm trần nối ống gió, casstte, áp trần
4	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
5	Máy điều hoà không khí hai cụm (âm trần)	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	Công suất lạnh: ≥ 12000 Btu/giờ
6	Máy điều hoà không khí hai cụm (áp trần)	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	Công suất lạnh: ≥ 12000 Btu/giờ
7	Máy điều hoà không khí hai cụm (đặt sàn)	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	Công suất lạnh: ≥ 18000 Btu/giờ
8	Máy điều hoà không khí hai cụm (dấu trần)	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	Công suất lạnh: ≥ 18000 Btu/giờ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Máy điều hoà không khí hai cụm (treo tường)	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	Công suất lạnh: ≥ 9000 Btu/giờ
10	Máy điều hoà không khí hai cụm sử dụng năng lượng mặt trời	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	Công suất lạnh: ≥ 9000 Btu/giờ
11	Máy điều hòa không khí Multi ghép	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	- Công suất lạnh: ≥ 30000 Btu/giờ - Có tối thiểu 03 loại dàn lạnh khác nhau: treo tường, âm trần nối ống gió, casstte
12	Máy hàn điện hồ quang	Bộ	03	Dùng để hàn	- Cường độ dòng điện hàn ≤ 300A - Công suất ≥ 20kW - Đầy đủ phụ kiện kèm theo
13	Máy khoan bê tông	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Điện áp: 220V - Công suất: ≥ 800W
14	Máy cắt cầm tay	Chiếc	03	Dùng để sử dụng trong quá trình thực hành đo kiểm tra	- Điện áp: 220V - Công suất: ≥ 570W
15	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, thảo luận trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
16	Mô hình thông gió	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy hệ thống thông gió	- Quạt ly tâm, có điều khiển tốc độ: - Lưu lượng dòng chảy ≤ 1800 m^3/giờ - Công suất động cơ ≤ 750 W
17	Tháp giải nhiệt nước	Chiếc	02	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, sửa chữa tháp giải nhiệt	Công suất giải nhiệt: (5 ÷ 10) tons
18	Mô hình dàn trải hệ thống lạnh	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành đo kiểm tra, sửa chữa các thiết bị trong hệ thống lạnh	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy nén kín	Chiếc	01		Công suất máy nén từ (1/6 ÷ 1) Hp
	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	01		Phù hợp với công suất của máy nén
	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	01		Phù hợp với công suất của máy nén
	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	01		Phù hợp với công suất của máy nén
	Van tiết lưu tay	Chiếc	01		Ngõ vào, ngõ ra: (5/8 ÷ 1/2) inch
	Ống mao	Cuộn	01		- Đường kính ống - D = (0,5 ÷ 2) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Aptomat 1 pha	Chiếc	01		Dòng điện: ≥ 5 A
	Công tắc tơ	Chiếc	02		- Dòng điện: ≥ 20 A - Điện áp: 220/380 VAC
	Nút nhấn On-Off	Bộ	01		Dòng điện: ≥ 5 A
	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	01		Khoảng nhiệt độ: (-20 ÷ 20)°C
	Rơle trung gian (AC, DC)	Bộ	01		- Điện áp: (220 ÷ 240)VAC - Điện áp: (12 ÷ 24) VDC
	Rơle thời gian (AC, DC)	Bộ	01		- Điện áp: (220 ÷ 240) VAC - Điện áp: (12 ÷ 24) VDC
	Rơle áp suất cao	Chiếc	01		- Áp suất (-1 ÷ 35) bar - Đầu côn 1/4 inch
	Rơle áp suất thấp	Chiếc	01		- Áp suất (-1 ÷ 15) bar - Đầu côn 1/4 inch
	Đèn báo	Chiếc	03		Điện áp: (220 ÷ 240) V
	Chuông báo sự cố	Chiếc	01		Điện áp: (220 ÷ 240) V
	Van điện từ	Chiếc	02		- Điện áp: (220 ÷ 240) V - Đường kính ống: (6 ÷ 12) mm
	Van đảo chiều	Chiếc	01		- Điện áp: (220 ÷ 240) V - Đường kính ống: (6 ÷ 18) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19	Bộ van tiết lưu	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa, hiệu chỉnh và thay thế van tiết lưu trong hệ thống lạnh	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	01		- Phạm vi nhiệt độ từ (-50 ÷ 10)^{o}C - Năng suất lạnh từ (0,5 ÷ 10) kW (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
	Van tiết lưu điện từ	Chiếc	01		- Dòng điện: 1 chiều - Điện áp: 12V
	Van tiết lưu tay	Chiếc	01		- Phạm vi nhiệt độ từ (-50 ÷ 10)^{o}C - Năng suất lạnh từ (0,5 ÷ 10) kW (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
20	Thiết bị trao đổi nhiệt	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa, hiệu chỉnh và thay thế thiết bị trao đổi nhiệt trong hệ thống lạnh	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên	Chiếc	01		Dàn ngưng sử dụng cho tủ lạnh công suất máy nén: (1/10 ÷ 3/4) Hp
	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	01		- Dàn ngưng sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén (1 ÷ 5) Hp - Điện áp: 220V
	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên, sử dụng cho tủ lạnh đóng tuyết	Chiếc	01		- Dàn bay hơi sử dụng cho tủ lạnh - Công suất máy nén: (1/10 ÷ 3/4) Hp

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt, sử dụng cho tủ lạnh không đóng tuyết	Chiếc	01		- Dàn bay hơi sử dụng cho tủ lạnh - Công suất máy nén (1/10 ÷ 5) Hp
	Bình ngưng	Chiếc	01		- Loại ống vỏ, nằm ngang - Sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén (10 ÷ 20) HP
	Bình bay hơi	Chiếc	01		- Loại ống vỏ, nằm ngang - Sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén (10 ÷ 20) HP
21	Thiết bị phụ	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, thực hành lắp đặt, sửa chữa	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bình trung gian	Chiếc	01		Dung tích bình (0,05 ÷ 0,1) m^3
	Bình trung gian ống xoắn	Chiếc	01		Dung tích bình (0,1 ÷ 0,5) m^3 Bình đứng có ống xoắn bên trong
	Bình tách dầu	Chiếc	01		- Loại bình đứng - Kích thước ống vào ra từ (12 ÷ 22) mm
	Bình tách lỏng	Chiếc	01		- Bình đứng bọc cách nhiệt - Dung tích bình (0,01÷ 0,02) m^3

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bình gom dầu	Chiếc	01		Dung tích bình $0,02\ m^3 \div 0,03\ m^3$
	Phin lọc gas	Chiếc	01		Đường kính ống trong (6 ÷ 22)mm
	Kính soi gas	Chiếc	01		
	Rơle áp suất cao	Chiếc	01		Áp suất hoạt động (8 ÷ 32) bar
	Rơle áp suất thấp	Chiếc	01		Áp suất hoạt động (-0,2 ÷ 7,5) bar
	Rơle áp suất dầu	Chiếc	01		Áp suất hoạt động (-1 ÷ 12) bar
22	Bảng lật, di động	Chiếc	02	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Loại thông dụng trên thị trường
23	Bộ giá đỡ định vị ống gió	Bộ	03	Dùng để thực hành lắp đặt đường ống gió	Loại thông dụng trên thị trường
24	Quạt điều áp	Chiếc	03	Dùng để thực hành lắp đặt quạt điều áp	- Công suất: ≤ 0,75kW - Tốc độ: 1450 vòng/phút - Lưu lượng gió: ≤ 5800 m^3/giờ - Áp suất: ≤ 200Pa
25	Máy thử kín đường ống gió	Chiếc	01	Dùng để thử kín đường ống gió	- Công suất: ≤ 0,75kW - Áp suất gió: ≤ 2Pa
26	Bộ hàn hơi	Bộ	03	Sử dụng cho trong quá trình thực hành	Nhiệt độ: ≤ 1200^oC
27	Máy thu hồi môi chất lạnh	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Thu hồi được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a, R32...) - Bao gồm bình chứa gas cho các loại môi chất

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
28	Máy dò môi chất lạnh	Bộ	01	Sử dụng để kiểm tra độ an toàn	Dò được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a, R32...)
29	Máy hút chân không 2 cấp	Chiếc	03	Sử dụng để thực hành quá trình hút chân không hệ thống lạnh	- Tương thích sử dụng cho các loại Gas lạnh: R410A, R407C, R134A, R12, R22, R32 - Lưu lượng hút: ≥ 95 lít/phút - Độ chân không: 2,0 Pa abs (15 micron) - Đồng hồ chân không hiển thị số có dải đo: 3,330 Pa abs (25,000 micron) ~ 1,33 Pa abs (10 micron) - Công suất: ≤ 375 W
30	Bơm cao áp	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành vệ sinh cho hệ thống lạnh	- Điện áp: 220 V - Công suất: (1 ÷ 3) Hp
31	Bộ thử kín	Bộ	03	Sử dụng cho quá trình thử kín hệ thống lạnh, đuổi khí khi hàn ống	Loại thông dụng trên thị trường
32	Máy hàn xung	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Điện áp: 220 VAC - Công suất: ≥ 60 W
33	Máy khoan bàn	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: ≥ 370W
34	Máy vặn vít dùng Pin	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp: 12 V

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
35	Thang dây + dây an toàn	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
36	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để vệ sinh dàn nóng, dàn lạnh	- Công suất: ≥ 2HP - Điện thế: (220 ÷ 240) V - Tần suất: 50/60 Hz
37	Máy mài 2 đá	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Điện áp (220 ÷ 240)V - Công suất ≥ 350w - Tần suất: 50/60 Hz
38	Bộ đồ nghề điện	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm cắt dây	Bộ	01		Cắt dây (0,2 ÷ 6) mm
	Kìm tuốt dây	Bộ	01		Tuốt dây (0,2 ÷ 6) mm
	Kìm mỏ nhọn	Bộ	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000 V
	Kìm điện	Bộ	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000 V
	Kìm ép cốt	Bộ	01		Bấm cos: (0,2 ÷ 6) mm
	Bút thử điện	Chiếc	01		Điện áp: ≤ 500 V
	Tuốc nơ vít	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
39	Bộ dụng cụ cơ khí	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	01		Thép cacbon: (2 ÷ 5) kg
	Búa cao su	Chiếc	01		Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn
	Thước lá	Chiếc	01		Chiều dài ≤ 1000 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ê ke	Chiếc	01		Từ (90˚ ÷ 120˚)
	Bàn ren, tarô	Bộ	01		Ren và ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ ≤ 16 mm
	Dũa dẹt	Chiếc	01		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
	Dũa tròn	Chiếc	01		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
	Dũa tam giác	Chiếc	01		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
	Mũi vạch	Chiếc	01		Đảm bảo độ cứng đầu vạch
	Cưa sắt	Chiếc	01		Chiều dài: ≤ 150 mm
	Cờ lê	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Mỏ lết	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
40	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ nong ống đồng	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Bộ loe ống đồng	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Bộ dao cắt ống đồng	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ uốn ống đồng	Bộ	01		Kích cỡ ống uốn: (6 ÷ 19) mm
	Thước dây	Chiếc	01		Chiều dài 5 m
	Thước thuỷ	Chiếc	01		Chiều dài 50 cm
	Bộ lục giác	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Dao nạo ba via	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Đèn khò gas	Chiếc	01		Nhiệt độ: ≤ 1200^{o}C
	Bộ dụng cụ mở van	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Bộ van chống bỏng gas	Bộ	01		Dùng cho các loại môi chất R32, R410a, R22, R134a, R404a
	Mỏ lết	Chiếc	02		Loại thông dụng trên thị trường
	Búa cao su	Chiếc	01		Đáp ứng tối thiểu theo Tiêu chuẩn Việt Nam
	Bộ van nạp 3 dây	Bộ	01		- Đồng hồ thấp áp (76 cmHg ÷ 17.5 kg/cm^2) - Đồng hồ cao áp (0 ÷ 35) kg/cm^2
41	Bộ dụng cụ đo chuyên dụng nghề điện lạnh	Bộ	03		
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy dò môi chất lạnh	Chiếc	01	Sử dụng để kiểm tra độ an toàn	Dò được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a, R32...)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Máy đo tốc độ gió	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo lưu lượng gió thổi từ các quạt gió	- Thang đo: (0 ÷ 20) m/s; (-20 ÷ 70)^{o}C - Độ chính xác: ± 0,03 m/s, sai số 5%
	Máy đo độ ẩm	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và đo độ ẩm tại các phòng lạnh, kho lạnh…	- Độ ẩm: (15 ÷ 95)% RH - Độ chính xác: ±3% RH
	Máy đo độ ồn	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và đo độ ồn của hệ thống lạnh	- Dải đo: (30 ÷ 130) dB - Dải tần số: (31,5 ÷ 8) KHz - Chính xác: ±1,5dB
	Nhiệt kế kiểu cặp nhiệt	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và thực hành đo nhiệt độ	Phạm vi nhiệt độ từ (-30 ÷ 100)^{o}C
	Nhiệt kế điện trở	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và thực hành đo nhiệt độ	Phạm vi nhiệt độ từ (-40 ÷ 420)°C
	Nhiệt kế kiểu áp kế	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và thực hành đo nhiệt độ	Phạm vi nhiệt độ từ (-60 ÷ 650)°C
	Áp kế kiểu màng đàn hồi	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và thực hành đo áp suất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Xi lanh nạp gas	Chiếc	03	Sử dụng để nạp gas	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Cân nạp gas điện tử	Chiếc	03	Sử dụng để nạp gas	- Tải trọng ≤ 50 kg - Độ chính xác ±10 g - Có chức năng cài đặt khối lượng gas nạp

STT	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 đo chân không	Bộ	03	Sử dụng để hút chân không hoặc đo độ chân không	Hạn mức đo từ (0 ÷ 2500) Microns
42	Bạt hứng nước	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành vệ sinh cho hệ thống lạnh	Loại thông dụng trên thị trường
43	Bản vẽ hệ thống điều hòa trung tâm	Chiếc	09	Dùng làm tài liệu học tập	Khổ giấy A0: 841 x 1189 mm
44	Catalogue điều hòa không khí	Bộ	09	Dùng làm tài liệu học tập	Catalogue điều hòa không khí của các hãng: Daikin, Panasonic, LG

3.7. Phòng thực hành cấp thoát nước

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Ca bin thực hành	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn lắp đặt, thực hành	- Kích thước (1400 x 2400 x 2400) mm - Khung thép, vách gỗ
2	Khớp nối	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn lắp đặt, thực hành	Đường kính ≤ Φ200 mm
3	Máy cắt ống	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Điện áp: 220V - Công suất: ≥ 1400W
4	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Máy hàn điện hồ quang	Bộ	03	Dùng để hàn	- Cường độ dòng điện hàn ≤ 300A - Công suất ≥ 20kW - Đầy đủ phụ kiện kèm theo
6	Máy hàn nhiệt PPR	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Có đầy đủ các khuôn hàn ống - Hàn được ống có đường kính ≤ 300
7	Máy khoan bê tông	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Điện áp: 220V - Công suất: 800W
8	Máy cắt cầm tay	Chiếc	03	Dùng để sử dụng trong quá trình thực hành đo kiểm tra	- Điện áp: 220V - Công suất: ≥ 570W
9	Máy thử áp lực bằng khí nén	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành thử áp lực	- Công suất: ≥ 15 HP - Dung tích bình chứa: ≥ 500 lít - Điện áp sử dụng (220 ÷ 380)V
10	Máy thử áp lực bằng tay	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn lắp đặt, thực hành	Áp lực ≥ 5kg/cm^2
11	Máy thuỷ bình	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Độ chính xác 2mm/1km đo đi về - Độ phóng đại 32X
12	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, thảo luận trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
13	Bình nóng lạnh chạy điện	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn lắp đặt, thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14	Mô hình thông gió	Chiếc	01	Dùng để giảng dạy hệ thống thông gió	- Quạt ly tâm, có điều khiển tốc độ: - Lưu lượng ≤ 1800 m^3/giờ - Công suất động cơ ≤ 750 W
15	Mô hình ống thép tráng kẽm, phụ kiện	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn lắp đặt, thực hành	- Theo tiêu chuẩn Việt Nam - Đường kính ≤ 50 mm
16	Mô hình thí nghiệm kiểm tra tổn thất áp lực đường ống	Bộ	01	Dùng để thực hành lắp đặt đường ống	- Kích thước mô hình (1200 x 2400) mm - Có máy bơm nước một pha - Chân có bánh xe di chuyển dễ dàng
17	Mô hình van nước	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn lắp đặt, thực hành	Đường kính ≤ 200mm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Van cửa	Chiếc	01		
	Van cầu	Chiếc	01		
	Van bướm	Chiếc	01		
	Van một chiều	Chiếc	01		
	Van nắp	Chiếc	01		
	Van xả khí	Chiếc	01		
	Van phao	Chiếc	01		
	Van tự động điều chỉnh áp lực và lưu lượng	Chiếc	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Van xả đáy	Chiếc	01		
	Van xả nhanh	Chiếc	01		
	Van màng chắn	Chiếc	01		
	Van xả cặn	Chiếc	01		
	Van an toàn	Chiếc	01		
18	Mô hình hệ thống cấp nước nóng	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu hệ thống cấp nước trong xây dựng dân dụng	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bể ngầm	Chiếc	01		Dung tích 0,4 m^3
	Máy bơm nước	Chiếc	01		- Điện áp: 220V - Công suất: 1(Hp)
	Két nước	Chiếc	01		Dung tích ≥ 0,4 m^3
	Vòi nước	Chiếc	05		Theo tiêu chuẩn Việt Nam có đường kính ≤ 20mm
19	Mô hình hệ thống thoát nước	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu hệ thống thoát nước trong xây dựng dân dụng	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bể ngầm	Chiếc	01		Dung tích ≥ 0,4 m^3
	Máy bơm nước	Chiếc	01		- Điện áp: 220V - Công suất: ≤ 1(Hp)
	Két nước	Chiếc	01		Dung tích 0,4 m^3
	Vòi nước	Chiếc	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam có đường kính ≤ 20mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Chậu rửa	Chiếc	01		Loại thông dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam
	Âu tiểu	Chiếc	01		Loại thông dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam
	Xí bệt	Chiếc	01		Loại thông dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam
	Bể tự hoại	Chiếc	01		Dung tích ≥ 0,5m^3
20	Mô hình phòng vệ sinh	Bộ	01	Sử dụng để giới thiệu hệ thống vệ sinh trong xây dựng dân dụng	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Chậu rửa	Chiếc	01		Loại thông dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam
	Âu tiểu	Chiếc	01		Loại thông dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam
	Xí bệt	Chiếc	01		Loại thông dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam
	Vòi nước	Chiếc	01		Theo tiêu chuẩn Việt Nam có đường kính ≤ 20 mm
	Gương soi	Chiếc	01		Kích thước (600 x 900) mm
21	Bộ cút	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn lắp đặt, thực hành	Đường kính ≤ Φ200mm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Cút hai đầu miệng bát	Bộ	01		
	Cút hai đầu trơn	Bộ	01		
	Cút một đầu miệng bát, một đầu trơn	Bộ	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cút hai đầu mặt bích	Bộ	01		
	Cút hai đầu miệng bát	Bộ	01		
22	Bộ tê	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn lắp đặt, thực hành	Đường kính ≤ Φ200mm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Tê hai đầu miệng bát, một đầu mặt bích	Bộ	01		
	Tê ba đầu miệng bát	Bộ	01		
	Tê ba đầu mặt bích	Bộ	01		
	Tê ba đầu mặt bích	Bộ	01		
	Tê xiên góc các loại	Bộ	01		
23	Bộ côn	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn lắp đặt, thực hành	Đường kính ≤ Φ200mm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Côn hai đầu mặt bích	Bộ	01		
	Côn một đầu miệng bát, một đầu mặt bích	Bộ	01		
	Côn hai đầu trơn	Bộ	01		
	Côn xiên góc các loại	Bộ	01		
24	Bảng lật, di động	Chiếc	02	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
25	Bộ phụ kiện ống	Bộ	03	Dùng trong quá trình thực hành	- Theo tiêu chuẩn Việt Nam - Đường kính ≤ Φ50mm
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Phụ kiện ống thép	Bộ	01		
	Phụ kiện ống thép tráng kẽm	Bộ	01		
	Phụ kiện ống nhựa	Bộ	01		
26	Máy cân mực laze	Chiếc	01	Dùng để lấy thăng bằng	Theo tiêu chuẩn Việt Nam
27	Máy khoa sắt cầm tay	Bộ	01	Dùng để lắp giá đỡ	Công suất ≤ 320W
28	Máy đo áp suất	Chiếc	03	Dùng để đo áp suất	Từ (-1000 đến +1000) Pa
29	Mô hình cấp nước nhà cao tầng	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Có máy bơm, két nước - Van giảm áp
30	Êtô kẹp ống	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành kẹp ống	Khoảng kẹp ống lớn nhất 200mm
31	Êtô song hành	Chiếc	01	Dùng để gá kẹp phôi	Độ mở ≤ 250 mm
32	Bộ chỉnh tâm ống	Bộ	01	Dùng để chỉnh tâm ống	Chỉnh được ống từ Φ15 ÷ Φ400 theo tiêu chuẩn Việt Nam
33	Máy vặn vít dùng Pin	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp: 12 V
34	Thang dây + dây an toàn	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
35	Pa lăng tay	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành nâng chuyển ống	Sức nâng: ≤ 1 tấn

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
36	Pa lăng điện	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành nâng chuyển ống	Sức nâng: ≤ 1 tấn
37	Tó 3 chân	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình thực hành nâng chuyển ống	Chiều cao chân 3m
38	Dây thừng	M	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Đường kính: (20 ÷ 30) mm
39	Đòn bẩy	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Chiều dài đòn bẩy 2000 mm
40	Cơ lê xích	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Kẹp được từ 14” ÷ 35”
41	Kìm cá sấu	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Kích thước kẹp từ 14” ÷ 35”
42	Khay đựng	Bộ	03	Để đựng các chi tiết	Bộ khay bao gồm 05 chiếc được làm bằng thép không gỉ với kích thước từ (200 x 300 mm) đến (500 x 800mm)
43	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	03	Sử dụng để đo góc	Góc đo lớn nhất 360^o
44	Bộ dụng cụ cơ khí	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	01		Thép cac bon: (2 ÷ 5) kg
	Búa cao su	Chiếc	01		Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn
	Thước lá	Chiếc	01		Chiều dài tối đa 1000 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ê ke	Chiếc	01		Từ (90˚ ÷ 120˚)
	Bàn ren, tarô	Bộ	01		Ren và Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ ≤ 16 mm
	Dũa dẹt	Chiếc	01		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
	Dũa tròn	Chiếc	01		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
	Dũa tam giác	Chiếc	01		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
	Mũi vạch	Chiếc	01		Đảm bảo độ cứng đầu vạch
	Cưa sắt	Chiếc	01		Chiều dài: ≤ 150 mm
	Cờ lê	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Mỏ lết	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
45	Bộ dụng cụ đo kiểm tra	Bộ	01	Dùng để sử dụng trong quá trình thực hành đo kiểm tra	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước cuộn	Chiếc	01		
	Thước lá	Chiếc	01		
	Ni vô	Chiếc	01		
	Ống nước	m	01		
	Dây căng	m	01		
	Quả rọi	Quả	01		
46	Dao cắt ống bằng tay	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành	Cắt được ống kẽm có đường kính ≤ Φ100

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

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

Phụ lục 24b
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU NGÀNH, NGHỀ CÔNG NGHỆ CƠ KHÍ SƯỞI ẤM VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

(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: Công nghệ cơ khí sưởi ấm và điều hòa không khí

Mã ngành, nghề: 6510315

Trình độ đào tạo: Cao đẳng

Năm 2021

MỤC LỤC

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. Tổng hợp danh mục thiết bị theo từng phòng chức năng
3.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở
3.2. Phòng học ngoại ngữ
3.3. Phòng thực hành máy vi tính
3.4. Phòng thực hành điện
3.5. Phòng thực hành gia công cơ khí
3.6. Phòng thực hành thông gió và điều hòa không khí
3.7. Phòng thực hành cấp thoát nước

A. PHẦN THUYẾT MINH

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Công nghệ cơ khí sưởi ấm và điều hòa không khí trình độ cao đẳng

2. Nội dung của danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ cơ khí sưởi ấm và điều hòa không khí trình độ cao đẳng, bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng;

b) Mô tả các phòng chức năng;

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

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

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

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

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

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Công nghệ cơ khí sưởi ấm và điều hòa không khí trình độ cao đẳng không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục quốc phòng và an ninh).

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

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

B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC

1. Danh sách các phòng chức năng

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Công nghệ cơ khí sưởi ấm và điều hòa không khí trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng học kỹ thuật cơ sở;

(2) Phòng học ngoại ngữ;

(3) Phòng thực hành máy vi tính;

(4) Phòng thực hành điện;

(5) Phòng thực hành gia công cơ khí;

(6) Phòng thông gió và điều hòa không khí;

(7) Phòng thực hành cấp thoát nước.

2. Mô tả các phòng chức năng

2.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

Dùng để thực hiện giảng dạy các kiến thức liên quan, cơ sở bổ trợ cho các kiến thức chuyên ngành, nghề Công nghệ cơ khí sưởi ấm và điều hòa không khí. Các thiết bị trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 35 sinh viên.

2.2. Phòng học ngoại ngữ

Dùng để thực hiện giảng dạy ngoại ngữ trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp. Phòng ngoại ngữ được trang bị các thiết bị hình ảnh, âm thanh và các loại học liệu khác để học và thực hành sử dụng ngoại ngữ. Các thiết bị trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.3. Phòng thực hành máy vi tính

Dùng để thực hiện giảng dạy tin học cơ sở, cài đặt sử dụng các phần mềm ứng dụng chuyên ngành, tính toán thiết kế mô phỏng các hệ thống trên máy tính và

trình bày báo cáo chuyên môn nghiệp vụ. Các thiết bị trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên

2.4. Phòng thực hành điện

Dùng để thực hiện giảng dạy các nội dung các môn học cơ sở, được trang bị các thiết bị truyền thông đa phương tiện, các mô hình để hỗ trợ cho việc giảng dạy các nội dung an toàn điện, khí cụ điện, đo lường điện, kỹ thuật điện tử, kỹ thuật điện, vật liệu điện. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.5. Phòng thực hành gia công cơ khí

Dùng để thực hiện giảng dạy các kiến thức và chuyên môn như An toàn lao động và vệ sinh công nghiệp; thực hành sử dụng dụng cụ cơ khí cầm tay; dụng cụ đo, kiểm tra cơ khí; cắt khí cơ bản; chế tạo các chi tiết điển hình… Các thiết bị đào tạo được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.6. Phòng thông gió và điều hòa không khí.

Dùng để thực hành, thực nghiệm, thí nghiệm và rèn luyện các kỹ năng lắp đặt, vận hành và sửa chữa trong lĩnh vực thông gió, điều hòa không khí. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

2.7. Phòng thực hành cấp thoát nước.

Dùng để thực hành kỹ năng lắp đặt đường ống cấp thoát nước trong nhà, lắp đặt các thiết bị như bàn cầu, la va bô, sen tắm, bồn tắm, âu tiểu, bình nước nóng, phụ kiện phòng tắm, két nước trên mái; lắp đặt đường ống cấp nước ngoài nhà, các thiết bị cảm ứng trên đường ống, các máy móc phát hiện rò rỉ đường ống...; các thiết bị trên hệ thống thoát nước ngoài nhà... thuộc các công trình thoát nước ngoài nhà, thoát nước sinh hoạt, thoát nước mặt của các công trình như nhà ở, khách sạn, văn phòng công sở, các tòa nhà trung tâm hội nghị, trung tâm giải trí, công cộng. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

3. Tổng hợp danh mục thiết bị theo từng phòng chức năng

3.1. Phòng học kỹ thuật cơ sở

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bảng lật, di động	Chiếc	02	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Loại thông dụng trên thị trường
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
3	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	In đen trắng, khổ giấy ≥ A4
4	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, thảo luận trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Bộ thiết bị đo lường điện	Bộ	06	Sử dụng để học thực hành đo các đại lượng điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Máy biến điện áp	Chiếc	01		Công suất: ≤ 5kVA
	Máy biến dòng	Chiếc	01		Tỷ số biến dòng: ≥ 50/5A
	Ampe kìm	Chiếc	01		Dòng điện: ≤ 400A
	Vôn kế DC	Chiếc	01		Điện áp: ≥ 5V
	Vôn kế AC	Chiếc	01		Điện áp: ≥ 220 V
	Mê gôm mét	Chiếc	01		Điện áp: ≥ 500 V
	Cầu đo điện trở	Chiếc	01		Điện trở: ≤ 500 kΩ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Cosφ mét	Chiếc	01		Điện áp: $U_{đm}$= 220, 380V
	Tần số kế	Chiếc	01		Dải đo: f = (0 ÷ 60)Hz
	Oát mét	Chiếc	01		- Công suất: ≤ 0,37 kW - Điện áp: 220V
	Teromet	Chiếc	01		Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực, phạm vi đo ≥ 1200Ω
	Công tơ 1 pha	Chiếc	01		- Điện áp định mức: 220V - Dòng điện: ≥ 5/20A - Tần số định mức: 50 Hz
	Công tơ 3 pha	Chiếc	01		- Điện áp định mức: 380 V - Tần số định mức: 50Hz - Dòng điện: ≥ 10/40A
6	Bộ mẫu vật liệu cơ khí	Bộ	03	Dùng để trực quan các vật liệu cơ khí	Vật liệu kim loại, phi kim
7	Bộ mẫu vật liệu điện	Bộ	03	Dùng để trực quan các vật liệu cách điện, dẫn điện và dẫn từ	Các loại vật liệu dẫn điện vật liệu cách điện, vật liệu dẫn từ, vật liệu bán dẫn thông dụng trên thị trường
8	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	06	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đo, kiểm tra chi tiết	
	Mỗi bộ gồm:				
	Thước lá	Chiếc	01		Phạm vi đo ≥ 300 mm
	Thước kiểm phẳng	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 150 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước kiểm thẳng	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 500 mm
	Thước cặp	Chiếc	01		- Phạm vi đo ≥ 150 mm - Độ chính xác 0,02 mm
	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Độ chính xác: 0,01 mm
	Pan me đo ngoài	Bộ	01		- Phạm vi đo: (0 ÷ 100) mm - Độ chính xác: 0,01 mm
	Pan me đo trong	Bộ	01		- Phạm vi đo: ≤ 50 mm - Độ chính xác: 0,01 mm
	Ke vuông	Chiếc	01		Kích thước: (200 x 120) mm
	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ so	Chiếc	01		Độ chính xác 0,01 mm
	Calíp ren	Chiếc	01		Đo được ren ≥ M8
	Dưỡng kiểm tra ren ống nước	Bộ	01		Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét, anh, ren ống
	Dưỡng kiểm tra ren	Bộ	01		Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét, anh
	Trục kiểm	Chiếc	01		Đường kính ≥ 50 mm
	Căn mẫu	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mẫu so độ bóng	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Căn lá	Bộ	01		Kiểm tra được khe hở ≥ 0,03 mm
9	Dụng cụ cứu thương	Bộ	01	Sử dụng để hướng dẫn sơ cứu vết thương và di chuyển nạn nhân khi có tai nạn xảy ra	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế
	Mỗi bộ gồm:				
	Nẹp cứu thương	Chiếc	01		
	Panh, kéo	Chiếc	01		
	Tủ thuốc	Chiếc	01		
	Cáng cứu thương	Chiếc	01		
10	Dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và hướng dẫn thao tác sử dụng phương tiện phòng cháy chữa cháy	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị phòng cháy chữa cháy
	Mỗi bộ gồm:				
	Bình xịt bọt	Bình	01		
	Bình khí CO_2	Bình	01		
	Bảng tiêu lệnh chữa cháy	Bộ	01		
11	Bảo hộ lao động	Bộ	01	Dùng để giảng dạy và thao tác sử dụng trang bị bảo hộ lao động	Theo Tiêu chuẩn Việt Nam về bảo hộ lao động
	Mỗi bộ gồm:				
	Quần áo bảo hộ lao động	Bộ	01		
	Mũ bảo hộ lao động	Chiếc	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Kính bảo hộ trắng	Chiếc	01		
	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
	Găng tay sợi	Đôi	01		
	Găng tay hàn	Đôi	01		
	Khẩu trang	Chiếc	01		
	Giầy bảo hộ	Đôi	01		
	Dây an toàn	Bộ	01		
12	Bộ dụng cụ đo chuyên dụng nghề điện lạnh	Bộ	03	Sử dụng để kiểm tra độ an toàn	Dò được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a, R32...)
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Máy dò môi chất lạnh	Chiếc	01		
	Máy đo tốc độ gió	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo lưu lượng gió thổi từ các quạt gió	- Thang đo: (0 ÷ 20) m/s; (-20 ÷ 70)^{o}C - Độ chính xác: ± 0,03 m/s, sai số 5%
	Máy đo độ ẩm	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và đo độ ẩm tại các phòng lạnh, kho lạnh...	- Độ ẩm: (15 ÷ 95)% RH - Độ chính xác: ± 3% RH
	Máy đo độ ồn	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và đo độ ồn của hệ thống lạnh	- Dải đo: (30 ÷ 130) dB - Dải tần số: (31,5 ÷ 8) KHz - Chính xác: ± 1,5 dB
	Nhiệt kế kiểu cặp nhiệt	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và thực hành đo nhiệt độ	Phạm vi nhiệt độ từ (-30 ÷ 100)^{o}C

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Nhiệt kế điện trở	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và thực hành đo nhiệt độ	Phạm vi nhiệt độ từ (-40 ÷ 420)°C
	Nhiệt kế kiểu áp kế	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và thực hành đo nhiệt độ	Phạm vi nhiệt độ từ (-60 ÷ 650)°C
	Áp kế kiểu màng đàn hồi	Chiếc	01	Sử dụng để giới thiệu trực quan và thực hành đo áp suất	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Xi lanh nạp gas	Chiếc	03	Sử dụng để nạp gas	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
	Cân nạp gas điện tử	Chiếc	03	Sử dụng để nạp gas	- Tải trọng ≤ 50 kg - Độ chính xác ±10 g - Có chức năng cài đặt khối lượng gas nạp
	Đồng hồ đo chân không	Bộ	03	Sử dụng để hút chân không hoặc đo độ chân không	Hạn mức đo từ (0 ÷ 2500) Microns
13	Sổ tay tra mã vật liệu	Quyển	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Kích thước phù hợp (Các nội dung được trình bày mạch lạc, rõ ràng dễ hiểu; văn bản được định dạng đúng quy định)
14	Bảng hướng dẫn sử dụng bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn cách sử dụng và bảo quản bộ dụng cụ phòng cháy, chữa cháy	Kích thước phù hợp (Các nội dung được trình bày mạch lạc, rõ ràng dễ hiểu; văn bản được định dạng đúng quy định)

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Bảng quy trình sơ cứu người bị tai nạn lao động và điện giật	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn quy trình các bước sơ cứu người bị tai nạn lao động và điện giật	Kích thước phù hợp (Các nội dung được trình bày mạch lạc, rõ ràng dễ hiểu; văn bản được định dạng đúng quy định)
16	Các loại bản vẽ chuyên ngành	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn cách đọc bản vẽ chi tiết, bản vẽ lắp, các loại hình chiếu…	Kích thước phù hợp (Các nội dung được trình bày mạch lạc, rõ ràng dễ hiểu; văn bản được định dạng đúng quy định)

3.2. Phòng học ngoại ngữ

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
2	Máy vi tính	Bộ	19	Cài đặt, sử dụng các phần mềm,	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
3	Bảng lật, di động	Chiếc	02	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Loại thông dụng trên thị trường
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 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 của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Khối điều khiển trung tâm	Chiếc	01	Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học	Có khả năng mở rộng kết nối
7	Máy quét (Scanner)	Chiếc	01	Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh	Khổ giấy ≥ A4, loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Thiết bị lưu trữ dữ liệu	Chiếc	01	Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành kỹ năng nghe	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, có micro gắn kèm
10	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

3.3. Phòng thực hành máy vi tính

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy vi tính	Bộ	19	Cài đặt, sử dụng các phần mềm,	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
2	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bảng lật, di động	Chiếc	02	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Loại thông dụng trên thị trường
4	Máy in	Chiếc	01	Dùng để in các tài liệu	In đen trắng, khổ giấy ≥ A4
5	Hệ thống internet	Bộ	01	Dùng để kết nối Internet	Tốc độ đường truyền phù hợp trong dạy học
6	Hệ thống mạng LAN	Bộ	01	Dùng để kết nối các máy tính thành hệ thống mạng	Kết nối được ít nhất 19 máy vi tính với nhau
7	Tai nghe	Bộ	19	Dùng để thực hành kỹ năng nghe	Loại có micro gắn kèm
8	Bộ phần mềm văn phòng	Bộ	01	Dùng để thực hành kỹ năng sử dụng phần mềm văn phòng	Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm; cài đặt cho 19 máy vi tính
9	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 19 máy vi tính
10	Phần mềm diệt virus	Bộ	01	Dùng để phòng ngừa và diệt virus máy tính	Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm
11	Phần mềm quản lý lớp học	Bộ	01	Dùng để hỗ trợ quản lý máy tính của học sinh	Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm; cài đặt cho 19 máy vi tính
12	Phần mềm AutoCad	Bộ	01	Dùng để thực hành kỹ năng vẽ trên máy	Phiên bản phổ biến tại thời điểm mua sắm, cài đặt cho 19 máy vi tính

3.4. Phòng thực hành điện

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thiết bị cảnh báo an toàn	Bộ	01	Sử dụng để giảng dạy và học tập về an toàn lao động	Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động
2	Ca bin thực hành lắp đặt điện	Chiếc	06	Sử dụng để thực hành lắp đặt các mạch điện điều khiển dân dụng	Phù hợp và theo quy định của cơ sở đào tạo
3	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
4	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, thảo luận trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Động cơ 1 pha	Bộ	01	Dùng hướng dẫn sử dụng động cơ KĐB 1 pha khởi động bằng tụ	- Công suất: ≥ 0,37 kW - Cắt 1/4 stato
6	Động cơ 3 pha	Bộ	01	Dùng hướng dẫn sử dụng động cơ KĐB 3 pha	- Công suất: ≥ 0,37 kW - Cắt 1/4 stato
7	Máy biến áp 1 pha	Chiếc	01	Dùng hướng dẫn sử dụng máy biến áp 1 pha	Công suất: S ≥ 500VA
8	Máy biến áp 3 pha	Chiếc	01	Dùng hướng dẫn sử dụng máy biến áp 3 pha	Công suất: S ≥ 500VA

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
9	Bộ thực hành điện 1 chiều	Bộ	02	Sử dụng để giới thiệu trực quan, hỗ trợ cho người học đo, kiểm tra, sửa chữa các thiết bị trong hệ thống	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn điện 1 chiều	Bộ	01		- Dòng điện: $I_{đm} = 5A$ - Điện áp: $U_{ra} \leq 24V$
	Ampe kế DC	Chiếc	01		Dòng điện: ≤ 5A
	Vôn kế DC	Chiếc	01		Điện áp: ≥ 30V
	Mô đun tải	Bộ	01		Công suất: ≤ 100W
10	Bộ thực hành điện xoay chiều	Bộ	03	Sử dụng để giới thiệu trực quan, hỗ trợ cho người học đo, kiểm tra, sửa chữa các thiết bị trong hệ thống	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Nguồn điện xoay chiều	Bộ	01		- Điện áp: $U_V = 220$ VAC - Điện áp: $U_{ra} = (90 \div 220)$VAC
	Ampe kế AC	Chiếc	01		Dòng điện: $I_{đm} \leq 10A$
	Vôn kế AC	Chiếc	01		Điện áp: ≥ 300V
	Mô đun tải	Bộ	01		Công suất: ≤ 1000W
11	Bộ khí cụ điện	Bộ	06	Sử dụng để giới thiệu cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đấu nối	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Công tắc xoay	Chiếc	01		Dòng điện: $I_{đm} \leq 10A$
	Công tắc hành trình	Chiếc	01		Điện áp: $U_{đm} = (220 \div 380)$ VAC
	Cầu dao 2 cực	Chiếc	01		Dòng điện: $I_{đm} \leq 40A$
	Cầu dao 1 pha 2 ngả	Chiếc	01		Dòng điện: $I_{đm} \geq 10A$
	Cầu dao 3 pha	Chiếc	01		Dòng điện: $I_{đm} \geq 10A$
	Nút nhấn	Chiếc	01		Dòng điện: $I_{đm} \leq 10A$

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Khóa điện	Chiếc	01		Điện áp: $U_{đm}$ = 220/380VAC
	Nút dừng khẩn cấp	Chiếc	01		Dòng điện: $I_{đm} \leq 10A$
	Công tắc tơ	Chiếc	02		Điện áp: $U_{lv} = (220 \div 380)$ VAC
	Rơ le nhiệt	Chiếc	01		Dòng điện: $I_{đm} \geq 5A$
	Rơ le điện áp	Chiếc	01		Điện áp: U_{lv} = 220/380V
	Rơle dòng	Chiếc	01		Dải dòng bảo vệ: $\geq (0,5 \div 6)A$
	Rơ le trung gian	Chiếc	02		Điện áp: ≥ 220V
	Rơ le thời gian	Chiếc	02		- Điện áp: 220V - Thời gian: ≥ 10s
	Áp tô mát 1 pha	Chiếc	01		Dòng điện: I ≥ 10A
	Áp tô mát 3 pha	Chiếc	01		Dòng điện: I ≥ 10A
	Áp tô mát chống giật 1 pha	Chiếc	01		- Dòng điện: ≥ 10A - Dòng rò: ≥ 15mA
	Áp tô mát chống giật 3 pha	Chiếc	01		- Dòng điện: ≥ 10A - Dòng rò: ≥ 15mA
12	Bảng lật, di động	Chiếc	02	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Loại thông dụng trên thị trường
13	Máy hàn xung	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Điện áp: 220 VAC - Công suất: P ≥ 60 W

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14	Máy khoan bàn	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: ≥ 370W
15	Máy vặn vít dùng Pin	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp: 12 V
16	Máy mài 2 đá	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	- Điện áp (220 ÷ 240)V - Công suất ≥ 350w - Tần suất: 50/60 Hz
17	Bộ đồ nghề điện	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm cắt dây	Bộ	01		Cắt dây (0,2 ÷ 6) mm
	Kìm tuốt dây	Bộ	01		Tuốt dây (0,2 ÷ 6) mm
	Kìm mỏ nhọn	Bộ	01		Điện áp cách điện: $U_{CĐ} \geq 1000$ V
	Kìm điện	Bộ	01		Điện áp cách điện: ≥ 1000 V
	Kìm ép cốt	Bộ	01		Bấm cos: (0,2 ÷ 6) mm
	Bút thử điện	Chiếc	01		Điện áp: ≤ 500 V
	Tuốc nơ vít	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
18	Bộ dụng cụ cơ khí	Bộ	06	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Búa nguội	Chiếc	01		Thép cac bon: (2 ÷ 5) kg
	Búa cao su	Chiếc	01		Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn
	Thước lá	Chiếc	01		Chiều dài tối đa 1000 mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ê ke	Chiếc	01		Từ (90˚ ÷ 120˚)
	Bàn ren, tarô	Bộ	01		Ren và ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ ≤ 16mm
	Dũa dẹt	Chiếc	01		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
	Dũa tròn	Chiếc	01		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
	Dũa tam giác	Chiếc	01		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
	Mũi vạch	Chiếc	01		Đảm bảo độ cứng đầu vạch
	Cưa sắt	Chiếc	01		- Chiều dài: ≤ 150 mm - Trọng lượng: ≤ 600 g
	Cờ lê	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Mỏ lết	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
19	Bộ thiết bị đo lường điện	Bộ	06	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đo các đại lượng điện	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đồng hồ đo vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Máy biến điện áp	Chiếc	01		Công suất: S ≤ 5kVA
	Máy biến dòng	Chiếc	01		Tỷ số biến dòng: ≥ 50/5A

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Ampe kìm	Chiếc	01		Dòng điện: ≤ 400A
	Vôn kế DC	Chiếc	01		Điện áp: ≥ 5V
	Vôn kế AC	Chiếc	01		Điện áp: ≥ 220 V
	Mê gôm mét	Chiếc	01		Điện áp: ≥ 500 V
	Cầu đo điện trở	Chiếc	01		Điện trở: ≤ 500 kΩ
	Cosφ mét	Chiếc	01		Điện áp: $U_{đm}$ = 220, 380V
	Tần số kế	Chiếc	01		Dải đo: f = (0 ÷ 60)Hz
	Oát mét	Chiếc	01		- Công suất: ≤ 0,37 kW - Điện áp: 220V
	Teromet	Chiếc	01		Phép đo kiểu 3 cực hoặc 4 cực, phạm vi đo ≥ 1200Ω
	Công tơ 1 pha	Chiếc	01		- Điện áp định mức: 220V - Dòng điện: ≥ 5/20A - Tần số định mức: 50 Hz
	Công tơ 3 pha	Chiếc	01		- Điện áp định mức: 380 V - Tần số định mức: 50Hz - Dòng điện: ≥ 10/40A

3.5. Phòng thực hành gia công cơ khí

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn máp	Chiếc	01	Dùng để kiểm tra kích thước và sai lệch của chi tiết gia công	Kích thước ≥ (1000 x 1000) mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Bàn nguội gắn Ê tô	Chiếc	09	Dùng thực hành thao tác tháo lắp, sửa chữa	Loại có gắn ê tô
3	Bàn ren ống thủ công	Bộ	06	Dùng để hướng dẫn thực hành	Bàn ren được ống có đường kính ≤ Φ50
4	Kéo cắt cần	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
5	Máy cắt ống	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Điện áp: 220V - Công suất: 1400W
6	Máy cắt đĩa	Chiếc	01	Dùng để cắt phôi sắt gia công	- Công suất: ≥ 1,5kW - Đường kính đá ≥ 350mm
7	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng	- Cường độ chiếu sáng ≥ 2500 ANSI Lumens - Kích thước màn chiếu ≥ (1800 x 1800) mm
8	Máy cưa cần	Chiếc	01	Dùng để cắt phôi gia công	- Công suất ≥ 3,5kW - Loại thông dụng trên thị trường
9	Máy gấp mép	Chiếc	03	Dùng để thực hành gia công các chi tiết dạng tấm	- Chiều rộng làm việc ≤ 1020 mm - Góc uốn: 150° - Độ dày tấm thép: (1,2 ÷ 2,4) mm
10	Máy hàn điện	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành hàn điện cơ bản	Công suất ≥ 23kW
11	Máy hàn khí	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Máy hàn nhiệt HDPE	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Có đầy đủ các khuôn hàn ống - Hàn được ống có đường kính ≤ Φ301
13	Máy hàn nhiệt PPR	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Có đầy đủ các khuôn hàn ống - Hàn được ống có đường kính ≤ Φ300
14	Máy khoan bàn	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành khoan, khoét	- Công suất ≥ 1kW - Đường kính lỗ khoan: ≤ 30mm
15	Máy khoan bê tông	Bộ	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Điện áp: 220V - Công suất: ≥ 800W
16	Máy khoan đứng	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn sử dụng và thực hành khoan, khoét	- Công suất ≥ 2,2kW - Đường kính lỗ khoan: ≤ 30mm
17	Máy mài cầm tay	Chiếc	06	Dùng để mài chi tiết gia công	Công suất ≥ 750W
18	Máy mài hai đá	Chiếc	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Công suất: ≥ 1,5kW - Đường kính đá ≥ 250mm
19	Máy nén khí	Chiếc	01	Dùng để sử dụng trong quá trình thực hành	- Công suất ≥ 4kW - Thể tích ≥ 100 lít
20	Máy ren ống đa năng	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Công suất: ≤ 2000W - Ống có đường kính ≤ 50mm
21	Máy uốn ống	Chiếc	03	Dùng để giảng dạy, gia công chi tiết dạng ống	- Công suất: ≥ 1,8kW - Đường kính ống: (8 ÷ 26)mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
22	Máy uốn ống đa năng chạy điện	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	- Công suất: ≤ 2000W - Đường kính ống ≤ 50mm
23	Máy uốn ống thủy lực	Chiếc	01	Dùng để hướng dẫn thực hành	Đường kính ống ≤ 50mm
24	Máy vi tính	Bộ	01	Dùng để trình chiếu, thảo luận trong quá trình giảng dạy	Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
25	Ca bin hàn	Bộ	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn hàn	Chiếc	01		- Kích thước: ≥ (0,8 x 0,8 x 0,7)m - Có khả năng thay đổi chiều cao
	Hệ thống xử lý khói hàn	Bộ	01		Lưu lượng khí hút (1 ÷ 2)m^3/s
26	Bảng lật, di động	Chiếc	02	Dùng để thảo luận và làm bài tập nhóm	Loại thông dụng trên thị trường
27	Bộ số	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	9 đầu gồm các số (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)
28	Bộ chữ	Bộ	02	Sử dụng trong quá trình thực hành	Đầu chữ gồm 27 cái
29	Cưa tay	Chiếc	09	Dùng để cắt kim loại	Chiều dài lưỡi cưa ≥ 250mm
30	Búa nguội	Chiếc	09	Dùng để hướng dẫn, thực hành lấy dấu chi tiết gia công	Loại ≥ 400 g
31	Búa cao su	Chiếc	09	Dùng để điều chỉnh, rà gá chi tiết gia công	Loại ≥ 0,5kg

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
32	Bộ hàn hơi	Bộ	03	Sử dụng cho trong quá trình thực hành	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bàn hàn	Chiếc	01		- Kích thước: ≥ (0,8 x 0,8 x 0,7)m - Có khả năng thay đổi chiều cao
	Hệ thống xử lý khói hàn	Bộ	01		Lưu lượng khí hút (1 ÷ 2) m^3/s
33	Êtô kẹp ống	Chiếc	01	Sử dụng trong quá trình thực hành kẹp ống	Khoảng kẹp ống lớn nhất 200 mm
34	Êtô song hành	Chiếc	01	Dùng để gá kẹp phôi	Độ mở ≤ 250 mm
35	Đe gò	Chiếc	03	Sử dụng trong quá trình thực hành	Đe trọng lượng ≥ 50kg
36	Bộ dụng cụ hàn	Bộ	19	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Kìm rèn	Chiếc	01		Theo Tiêu chuẩn Việt Nam
	Kính hàn điện	Chiếc	01		Độ sáng từ 11 ÷ 12
	Đục bằng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Bàn chải sắt	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Gang tay da	Đôi	01		Theo Tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị bảo hộ lao động
	Gang tay sợi	Đôi	01		
	Mặt nạ hàn	Chiếc	01		
	Mũ hàn	Chiếc	01		

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Yếm hàn	Chiếc	01		
	Mặt nạ chống khí độc	Chiếc	01		
37	Bộ giũa cầm tay	Bộ	19	Dùng để giũa kim loại	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Giũa dẹt	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 300 mm
	Giũa bán nguyệt	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 300 mm
	Giũa tròn	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 300 mm
	Giũa tam giác	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 300 mm
	Giũa vuông	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 300 mm
38	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng	Bộ	03	Dùng để tháo lắp các thiết bị máy móc	Theo Tiêu chuẩn Việt Nam
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ clê	Bộ	01		
	Bộ mỏ lết	Bộ	01		
	Bộ khẩu	Bộ	01		
	Bộ vam cặp 3 chấu	Bộ	01		
39	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	06	Sử dụng để học cấu tạo, nguyên lý làm việc, thực hành đo, kiểm tra chi tiết	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Thước lá	Chiếc	01		Phạm vi đo ≥ 300mm
	Thước kiểm phẳng	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 150mm

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Thước kiểm thẳng	Chiếc	01		Chiều dài ≥ 500mm
	Thước cặp	Chiếc	01		- Phạm vi đo ≥ 150 mm - Độ chính xác 0,02 mm
	Thước cặp điện tử	Chiếc	01		Độ chính xác: 0,01mm
	Pan me đo ngoài	Bộ	01		- Phạm vi đo: (0 ÷ 100) mm - Độ chính xác: 0,01 mm
	Pan me đo trong	Bộ	01		- Phạm vi đo: ≤ 50 mm - Độ chính xác: 0,01 mm
	Ke vuông	Chiếc	01		Kích thước: (200 x 120) mm
	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Đồng hồ so	Chiếc	01		Độ chính xác 0,01 mm
	Calíp ren	Chiếc	01		Đo được ren ≥ M8
	Dưỡng kiểm tra ren ống nước	Bộ	01		Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét, anh, ren ống
	Dưỡng kiểm tra ren	Bộ	01		Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét, anh
	Trục kiểm	Chiếc	01		Đường kính ≥ 50mm
	Căn mẫu	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mẫu so độ bóng	Bộ	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Căn lá	Bộ	01		Kiểm tra được khe hở ≥ 0,03mm
40	Bộ dụng cụ vạch dấu	Bộ	19	Dùng để hướng dẫn, thực hành lấy dấu chi tiết gia công	
	Mỗi bộ bao gồm				
	Căn phẳng	Chiếc	01		Kích thước ≥ (300 x 50) mm
	Chấm dấu	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Com pa vanh	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Đài vạch dấu	Chiếc	01		Loại có du xích, độ chính xác 0,1mm
	Khối D	Bộ	01		Kích thước ≥ (100 x 100 x 150) mm
	Khối V đơn	Bộ	01		Kích thước ≥ (150 x 75 x 50) mm
	Khối V kép	Bộ	01		Kích thước ≥ (150 x 150 x 50) mm
41	Bộ dụng cụ đục	Bộ	19	Dùng để đục rãnh trên mặt phẳng, đục rãnh trên mặt cong	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Đục nhọn	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường
	Đục đầu cong	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường

STT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
42	Bộ gia công ren	Bộ	19	Dùng để hướng dẫn, thực hành cắt ren	
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Bộ ta rô ren côn	Bộ	01		Cắt được ren từ 1/16 ÷ 1/2 kèm theo tay quay
	Bộ tarô	Bộ	01		Cắt được ren từ M4 ÷ M18 kèm theo tay quay
	Bộ bàn ren	Bộ	01		Cắt được ren từ M4 ÷ M18 kèm theo tay quay
	Bàn ren ống cầm tay	Bộ	01		Cắt được ren ống đường kính ≤ 42 mm
43	Bộ dụng cụ cạo bavia	Bộ	19	Dùng để hướng dẫn thực hành cạo kim loại	Loại thông dụng trên thị trường
	Mỗi bộ bao gồm:				
	Dao cạo mặt phẳng	Chiếc	01		
	Dao cạo mặt cong	Chiếc	01		
	Ô kiểm	Chiếc	01		Kích thước (25 x 25) mm
44	Dao cắt ống bằng tay	Chiếc	03	Dùng để hướng dẫn thực hành	Cắt được ống kẽm có đường kính ≤ Φ100
45	Dao sửa đá mài	Bộ	01	Dùng để sửa đá mài	Loại thông dụng trên thị trường
46	Sổ tay tra mã vật liệu	Quyển	02	Dùng để hướng dẫn thực hành	Theo tiêu chuẩn Việt Nam

(Xem tiếp Công báo số 1581 + 1582)

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