PHẦN VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

Thông tư số 39/2011/TT-BLĐTBXH ngày 26 tháng 12 năm 2011 quy định về thiết bị dạy nghề cho các nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí, Nguội lắp ráp cơ khí, Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí đào tạo trình độ trung cấp nghề, cao đẳng nghề

(Tiếp theo Công báo số 97 + 98)

DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ KỸ THUẬT MÁY LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

(Ban hành kèm theo Thông tư số 39/2011/TT-BLĐTBXH ngày 26 tháng 12 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã nghề: 50520903
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề

MỤC LỤC

STT	Nội dung
1	Phần thuyết minh
Phần A: Bảng tổng hợp danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô đun bắt buộc và danh mục thiết bị tối thiểu cho từng mô đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề	
2	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vẽ kỹ thuật
3	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cơ kỹ thuật
4	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cơ sở kỹ thuật điện
5	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Vật liệu điện lạnh
6	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Cơ sở kỹ thuật nhiệt - lạnh và điều hòa không khí
7	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): An toàn lao động điện - lạnh
8	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Kỹ thuật điện tử
9	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Tổ chức sản xuất
10	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Maketing
11	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Máy điện
12	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Trang bị điện
13	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): PLC
14	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thực tập nguội
15	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thực tập hàn
16	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thực tập gò

STT	Nội dung
17	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Đo lường điện lạnh
18	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Lạnh cơ bản
19	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Máy lạnh dân dụng
20	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (bắt buộc): Hệ thống máy lạnh công nghiệp
21	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Hệ thống điều hòa không khí cục bộ
22	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Hệ thống điều hòa không khí trung tâm
23	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Điện tử chuyên ngành
24	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thiết kế lắp đặt sơ bộ hệ thống máy lạnh
25	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (bắt buộc): Thiết kế lắp đặt sơ bộ hệ thống điều hòa không khí
26	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Vật liệu kỹ thuật nhiệt
27	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Tuabin nhiệt
28	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Cơ sở thủy khí và máy thủy khí
29	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Kỹ thuật vi xử lý
30	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Điện tử công suất
31	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Kỹ thuật số
32	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Tính toán thiết kế máy lạnh nhỏ
33	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Công nghệ làm lạnh mới
34	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Công nghệ điều hòa không khí mới
35	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Chuyên đề máy lạnh mới
36	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Chuyên đề hệ thống điều hòa không khí mới
	Phần B: Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí, trình độ cao đẳng nghề
37	Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí, trình độ cao đẳng nghề
38	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Vật liệu kỹ thuật nhiệt
39	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Cơ sở thủy khí và máy thủy khí
40	Danh mục thiết bị tối thiểu môn học (tự chọn): Kỹ thuật vi xử lý
41	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Điện tử công suất
42	Danh mục thiết bị tối thiểu mô đun (tự chọn): Kỹ thuật số
43	Danh sách Hội đồng thẩm định danh mục thiết bị dạy nghề, nghề kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

PHẦN THUYẾT MINH

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí trình độ cao đẳng nghề là danh mục các loại thiết bị dạy nghề (dụng cụ, mô hình, bộ phận của thiết bị, thiết bị hoàn chỉnh...) và số lượng tối thiểu của từng loại thiết bị dạy nghề mà cơ sở dạy nghề phải có để tổ chức dạy và học cho 01 lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên và lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên, theo chương trình khung trình độ cao đẳng nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí đã được Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội ban hành kèm theo Quyết định số 50/2008/QĐ-BLĐTBXH ngày 02/5/2008.

I. Nội dung danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí trình độ cao đẳng nghề (quy định tại điểm b khoản 3 điều 2 của Thông tư)

1. Phần A: Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí theo từng môn học, mô-đun bắt buộc và theo từng mô đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề.

Chi tiết từ bảng 01 đến bảng 35, danh mục thiết bị tối thiểu cho từng môn học, mô-đun bao gồm:

- Chủng loại và số lượng thiết bị tối thiểu, cần thiết để thực hiện môn học, mô-đun đáp ứng yêu cầu của chương trình khung đào tạo nghề.

- Yêu cầu sư phạm của thiết bị.

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị bao gồm các thông số kỹ thuật chính, cần thiết của thiết bị, đáp ứng yêu cầu của chương trình khung đào tạo nghề.

2. Phần B: Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí, trình độ cao đẳng nghề.

a) Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí cho các môn học, mô-đun bắt buộc, trình độ cao đẳng nghề bảng 36.

Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí cho các môn học, mô đun bắt buộc, trình độ cao đẳng nghề được tổng hợp từ các bảng danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-đun bắt buộc. Trong bảng danh mục này:

- Chủng loại thiết bị là tất cả các thiết bị có trong các danh mục thiết bị tối thiểu cho các môn học, mô-đun bắt buộc;

- Số lượng thiết bị là số lượng tối thiểu đáp ứng được yêu cầu của các môn học, mô-đun bắt buộc;

- Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị đáp ứng được cho tất cả các môn học, mô-đun bắt buộc.

b) Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí bổ sung cho từng mô-đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề.

Đây là danh mục thiết bị tối thiểu bổ sung theo từng mô-đun tự chọn (từ bảng 37 đến bảng 41), dùng để bổ sung cho danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí cho các môn học mô đun bắt buộc, trình độ cao đẳng nghề bảng 36. Riêng các môn học (tự chọn): Tuabin nhiệt; Tính toán thiết kế máy lạnh nhỏ; Công nghệ làm lạnh mới; Công nghệ điều hòa không khí mới; Chuyên đề máy lạnh mới; Chuyên đề hệ thống điều hòa không khí mới các thiết bị đã được thể hiện trong bảng 36.

II. Áp dụng danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí trình độ cao đẳng nghề

Các trường, dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí, trình độ cao đẳng nghề đầu tư thiết bị dạy nghề theo:

1. Danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí cho các môn học, mô-đun bắt buộc, trình độ cao đẳng nghề bảng 37;

2. Danh mục thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí bổ sung cho các mô-đun tự chọn, trình độ cao đẳng nghề (từ bảng 38 đến bảng 42). Đào tạo môn học, mô đun tự chọn nào thì chọn danh mục thiết bị bổ sung tương ứng. Loại bỏ thiết bị trùng lặp giữa các môn học, mô-đun tự chọn.

Các trường căn cứ vào quy mô đào tạo nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí; danh mục thiết bị tối thiểu dạy Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí; kế hoạch đào tạo cụ thể của trường, có tính đến thiết bị sử dụng chung cho một số nghề khác mà trường đào tạo để xác định số lượng thiết bị cần thiết, đảm bảo chất lượng dạy nghề và hiệu quả vốn đầu tư.

Phần A
DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ-ĐUN BẮT BUỘC VÀ DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU CHO TỪNG MÔ-ĐUN TỰ CHỌN, TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG NGHỀ

Bảng 1. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC): VẼ KỸ THUẬT

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH 07
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn, ghế, dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	36	Sử dụng được đúng chức năng các loại dụng cụ dùng trong vẽ kỹ thuật	Bản vẽ kỹ thuật khổ A0 kèm theo ghế. Mặt bàn có thể điều chỉnh được độ nghiêng từ 0 ~ 45 độ. Có tích hợp sẵn hệ thống đèn chiếu sáng, thanh đỡ dụng cụ vẽ. Thước, compa, bút, dưỡng.... các loại
2	Một số chi tiết cơ khí	Bộ	1	Thể hiện rõ hình khối của từng chi tiết	Các chi tiết cơ khí đơn giản như: Các khối hình trụ, trụ bậc...
3	Mối ghép cơ khí Ghép ren Ghép then Ghép then hoa Chốt Đinh tán	Bộ	1	Thể hiện rõ hình khối của từng chi tiết	Các chi tiết ghép đơn giản thông dụng
4	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trong quá trình chiếu, hướng dẫn vẽ kỹ thuật	Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Máy chiếu (Projector)	Bộ	1	Phục vụ trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent
6	Máy chiếu vật thể	Bộ	1	Phục vụ trong quá trình chiếu các vật thể có kích thước nhỏ	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent

Bảng 2. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): CƠ KỸ THUẬT

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH 08
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình cơ cấu truyền động	Bộ	1	Mô hình có tính trực quan, dễ nhận dạng các cơ cấu truyền động, phù hợp với nội dung giảng dạy	Hộp số trên xe ôtô hoặc xe máy cắt bổ ¼
2	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
3	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent

Bảng 3. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): CƠ SỞ KỸ THUẬT ĐIỆN

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH 09
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	01	Thực hiện kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện xoay chiều 1 pha	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
1.1	Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	02		U_v = 220VAC, $I_{đm}$ = 10A, U_{ra} = 90 - 220VAC
1.2	Đồng hồ cosϕ (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	02		$U_{đm} \geq 220V$
1.3	Ampemet AC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	02		$I \geq 5A$
1.4	Vonmet AC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	02		$U \geq 380$ V
1.5	Mô đun tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung, mạch xoay chiều R-L-C nối tiếp, mạch R//L, R//C, L//C	Bộ	02		$U_{đm}$ = 90 - 220VAC $P_{đm} \leq 1000W$
2	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	01	Thực hiện kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện 1 chiều	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
2.1	Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	2		U_v = 220VAC, $I_{đm}$ = 5A, U_{ra} = 6 - 24VDC
2.2	Thiết bị đo điện trở (Dùng cầu cân bằng Kelvin hoặc đồng hồ đo Ôm chỉ thị số)	Bộ	2		Khoảng đo ≤ 50MΩ; Độ phân giải ≤ 100μΩ; Điện áp U = 220VAC
2.3	Ampemet DC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	2		I ≤ 1A
2.4	Vonmet DC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	2		U ≥ 5V
2.5	Vonmet AC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	2		U ≤ 380 V
2.6	Mô đun tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung	Bộ	2		$U_{đm}$ = 6 - 24VDC $P_{đm}$ ≤ 100W
3	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ mô phỏng cấu tạo động cơ	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
4	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent

Bảng 4. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): VẬT LIỆU ĐIỆN LẠNH

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH10
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ mẫu vật liệu điện lạnh	Bộ	1	Trực quan dễ nhìn, dễ nhận biết	Bao gồm các mẫu vật liệu cách nhiệt thể rắn và lỏng, vật liệu hút ẩm phù hợp theo TCVN
2	Mẫu vật liệu điện từ	Bộ	1	Trực quan dễ nhìn, dễ nhận biết, phù hợp với bài học	Bao gồm các loại dây dẫn, cáp điện, dây điện từ, vật liệu cách điện thông dụng tại thời điểm mua sắm và chuẩn theo TCVN
3	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
4	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent

Bảng 5. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC): CƠ SỞ KỸ THUẬT NHIỆT - LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH 11
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm cơ bản của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình cắt bổ máy nén	Bộ	1	Mô hình có tính trực quan cao, thể hiện rõ các chi tiết cắt bổ	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình gồm các thiết bị sau:				
1.1	Máy nén pitông kín	Chiếc	1		Công suất 1/8HP ÷ 1HP, Cắt bổ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong
1.2	Máy nén rôto lăn	Chiếc	1		Công suất 1HP ÷ 2HP, Cắt bổ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong
1.3	Máy nén xoắn ốc	Chiếc	1		Công suất 3HP ÷ 5HP, Cắt bổ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong
1.4	Máy nén nửa kín	Chiếc	1		Công suất 5HP ÷ 10HP, Cắt bổ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong
1.5	Máy nén hở công	Chiếc	1		Công suất 10HP ÷ 15HP, Cắt bổ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong
2	Phần mềm mô phỏng hệ thống lạnh	Bộ	1	Mô phỏng được các sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống lạnh bằng máy tính	Phần mềm mô phỏng được các hệ thống lạnh 1 cấp, 2 cấp...

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm cơ bản của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Mô hình dàn trải hệ thống lạnh	Bộ	1	Mô hình có tính trực quan cao	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:				
3.1	Máy nén kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 1/6hp ÷ 1hp
3.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
3.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11,6 ÷ 17,5W/m^2 ^{0}k, gas R22,410a, nhiệt độ âm sâu t = -40^{0}C ÷ 0^{0}C
3.4	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
3.5	Van tiết lưu tay	Chiếc	1		Ngõ vào, ngõ ra 5/8in ÷ 1/2in
3.6	Van tiết lưu điện từ	Chiếc	1		AC, U = 220V ÷ 240V. Ngõ vào, ngõ ra, 5/8in ÷ 1/2in
3.7	Ống mao	Chiếc	1		Đường kính ống D = 0,5mm ÷ 2mm
3.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		I ≥ 5A, U = 220V
3.9	Công tắc tơ	Chiếc	4		I ≥ 20A, U = 220V, 380V, AC
3.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		I ≥ 5A, U = 220V
3.11	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t = -20 ÷ +20
3.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	1		AC/DC, 220/12V ÷ 24V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm cơ bản của thiết bị	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220V, AC/U = 12V ÷ 24V, DC
3.14	Rơle áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a
3.15	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a
3.16	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a
3.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		AC, U = 220V ÷ 240V
3.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		AC, U = 220V ÷ 240V
4	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
5	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent

Bảng 6. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): AN TOÀN LAO ĐỘNG ĐIỆN - LẠNH

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH 12
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	1	Thể hiện được cấu tạo, các biện pháp bảo vệ an toàn cho người và thiết bị khi sử dụng điện	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
1.1	Ủng cao su	Đôi	1		Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị an toàn điện. $U_{CĐ} \leq 1000V$
1.2	Găng tay cao su	Đôi	1		
1.3	Thảm cao su	Chiếc	1		
1.4	Ghế cách điện	Chiếc	1		
1.5	Sào cách điện	Chiếc	1		
1.6	Dây an toàn	Chiếc	1		Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị an toàn điện
1.7	Mũ bảo hộ	Chiếc	1		Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động
1.8	Kính bảo hộ, khẩu trang, găng tay bảo hộ	Bộ	1		
2	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	1	Giúp cho người học nhận biết và sử dụng thành thạo các thiết bị cứu thương	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
2.1	Tủ kính	Chiếc	1		Có biểu tượng chữ thập đỏ và kích thước phù hợp với vị trí lắp đặt
2.2	Các dụng cụ sơ cứu	Bộ	1		Theo TCVN về y tế

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2.3	Mô hình người dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân	Bộ	1		Theo TCVN về thiết bị y tế
2.4	Cáng cứu thương	Chiếc	1		
3	Bộ đồng hồ nạp gas	Bộ	1	Phục vụ trong việc giới thiệu thiết bị kiểm tra áp suất	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại đồng hồ được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
3.1	Đồng hồ áp thấp	Chiếc	1		76 cm Hg - 17.5 kg/cm^2
3.2	Đồng hồ cao áp	Chiếc	1		0 - 35kg/cm^2
4	Bộ hàn hơi	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình thực hành	Thiết bị thông dụng tại thời điểm mua sắm
5	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
6	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent

Bảng 7. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH 13
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ mẫu linh kiện điện tử	Bộ	1	Trực quan, dễ phân biệt và nhận biết được các linh kiện điện tử	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
1.1	Điện trở các loại	Chiếc	100		Điện trở từ 10Ω ÷ 100MΩ
1.2	Biến trở các loại	Chiếc	30		Biến trở từ 10kΩ ÷ 100kΩ
1.3	Tụ điện các loại	Chiếc	50		10μF ÷ 470μF
1.4	Cuộn dây	Chiếc	20		10μH ÷ 470μH
1.5	Transistor các loại	Chiếc	30		Loại NPN và PNP Công suất từ 1/8W ÷ 10W
1.6	Diode	Chiếc	30		Dòng từ 1A ÷ 3A
2	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
3	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng > = 2500 Ansilumnent

Bảng 8. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (BẮT BUỘC): TỔ CHỨC SẢN XUẤT

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH 14
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	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	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng > = 2500 Ansilumnent

Bảng 9. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (BẮT BUỘC): MAKETING

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH 15
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	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	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng > = 2500 Ansilumnent

Bảng 10. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): MÁY ĐIỆN

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô - đun: MĐ 16
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Động cơ điện KĐB 1 pha	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình giảng dạy thực hành	P = 1Hp - 4Hp, 2p = 4, U = 220V
2	Động cơ điện KĐB 3 pha	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình giảng dạy thực hành	P = 2Hp - 5Hp, 2p = 4; U = 380/220V-Y/D
3	Lõi thép máy biến áp	Bộ	9	Sử dụng thực tập quấn dây	Công suất từ 1 kVA ≤ S ≤ 10 kVA
4	Mô hình cắt bổ động cơ điện	Bộ	1	Thể hiện được cấu tạo, nguyên lý làm việc cơ bản của động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha, ba pha	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình bao gồm:				
4.1	Động cơ điện KĐB 1 pha	Chiếc	1		Công suất 1HP ÷ 2HP, cắt bổ ¼ stato
4.2	Động cơ điện KĐB 3 pha	Chiếc	1		Công suất 3HP ÷ 5HP, cắt bổ ¼ stato
5	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
5.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CĐ} \geq 1000$ V
5.2	Bút thử điện	Chiếc	01		U ≤ 500 V
6	Máy quấn dây	Chiếc	9	Dùng cho bài học quấn dây máy điện	Loại quay tay, tỷ số vòng quay 1/4, có bộ đếm 4 hàng số

Bảng 11. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): TRANG BỊ ĐIỆN

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô - đun: MĐ 17
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình dàn trải trang bị điện hệ thống lạnh.	Bộ	9	Mô hình có tính trực quan cao, linh hoạt, thể hiện chi tiết hệ thống lạnh	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình gồm các thiết bị sau:				
1.1	Khởi động từ	Chiếc	5		I ≥ 20A, U = 220/380V
1.2	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +30
1.3	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		I ≥ 5A
1.4	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		I ≥ 20A
1.5	Nút nhấn On-Off	Chiếc	2		I ≥ 5A
1.6	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	2		U = 220V, AC U = 12V ÷ 24V, DC
1.7	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		U = 220V, AC U = 12V ÷ 24V, DC
1.8	Rơle áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a
1.9	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a
1.10	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a
1.11	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		AC, U = 220V ÷ 240V
1.12	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V
2	Động cơ KĐB 3 pha	Chiếc	9	Sử dụng để đấu nối, khởi động động cơ	P = 2Hp - 5Hp, 2p = 4; U = 380/220V - Y/Δ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
3	Bộ đồ nghề điện	Bộ	9	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
3.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CĐ} \geq 1000$ V
3.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500$ V
4	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	1	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
4.1	Bộ nong loe ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
4.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1		
4.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		
4.4	Thước dây	Chiếc	1		Dài 5m
4.5	Thước thủy	Chiếc	1		
4.6	Bộ lục giác	Bộ	1		Loại thông dụng
4.7	Mỏ lết	Chiếc	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN
4.8	Dũa mịn bản dẹp	Chiếc	1		Loại thông dụng
4.9	Búa cao su	Chiếc	1		
5	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
6	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng > = 2500 Ansilumnent

Bảng 12. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): PLC

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô - đun: MĐ 18
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình thực hành PLC	Bộ	9	Giới thiệu các chức năng cơ bản và chức năng đặc biệt của PLC S7-200 (300). - Lập trình, tải chương trình và chạy chương trình trực tiếp trên PLC S7-200 (300) và các thiết bị ngoại vi	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình gồm các thiết bị sau:				
1.1	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		I ≥ 5A
1.2	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		I ≥ 20A
1.3	Nút nhấn On-Off	Chiếc	2		I ≥ 5A
1.4	Bộ nguồn AC, DC	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
1.5	Các loại Rơle trung gian	Chiếc	2		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
1.6	Công tắc tơ	Chiếc	2		U = 220/380V
1.7	Cảm biến điện từ	Chiếc	2		Có U = 24VDC hoặc 220VAC, I ≥ 400mA; Khoảng cách phát hiện ≥ 8mm
1.8	Cảm biến tiệm cận điện dung	Chiếc	2		Có U = 24VDC hoặc 220VAC, I ≥ 400mA; Khoảng cách phát hiện ≥ 8mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1.9	Cảm biến quang	Chiếc	2		Có U = 24VDC hoặc 220VAC, I ≥ 400mA; Khoảng cách phát hiện ≥ 8mm
1.10	Cảm biến nhiệt độ	Chiếc	2		Nhiệt độ đo -22°C ÷ 55°C
1.11	Bộ chuyển đổi nhiệt độ sang dòng và áp	Chiếc	2		Chuyển nhiệt độ từ -22°C ÷ 55°C sang áp 0V ÷ 10V Hoặc sang dòng 4mA ÷ 20mA
1.12	Động cơ điện 1 pha	Chiếc	1		Công suất: 1Hp - 1.5Hp
1.13	Động cơ điện KĐB 3 pha	Chiếc	1		P = 2Hp - 5Hp, 2p = 4; U = 380/220V - Y/Δ
2	Bộ đồ nghề điện	Bộ	9	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
2.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CĐ}$ ≥ 1000 V
2.2	Bút thử điện	Chiếc	01		U ≤ 500 V
2.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		U = 220VAC P ≥ 60W
3	Máy vi tính	Bộ	10	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
4	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng >= 2500 Ansilumnent

Bảng 13. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): THỰC TẬP NGUỘI

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô - đun: MĐ 19
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bàn nguội kèm Êto má kẹp song song	Bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành	Độ mở lớn nhất 250mm
2	Máy mài hai đá	Chiếc	2	Gia công vật liệu cơ khí gang, thép, kim loại màu và hợp kim màu, vật liệu phi kim loại	Đường kính đá mài cỡ 100 - 200mm, $U_{đm}$ = 220VAC, $P_{đm} \geq$ 1Hp
3	Máy khoan bàn	Chiếc	2	Khoan các chi tiết theo yêu cầu kỹ thuật	Loại thiết bị thông dụng $P_{đm}$ = 1Hp - 3Hp; $U_{đm}$ = 220VAC. Số cấp độ trục chính nhiều cấp
4	Thiết bị uốn cong	Chiếc	6	Sử dụng uốn góc, định hình ống kim loại	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm
5	Bộ mẫu vật thật	Bộ	1	Sử dụng đo, kiểm tra đối chiếu trong quá trình gia công chi tiết	Loại thông dụng có sẵn trên thị trường
6	Bàn máp	Chiếc	2	Sử dụng cho quá trình đo, rà	Kích thước max 1000 x 1000 mm
7	Thước cặp	Chiếc	9	Dùng để đo các kích thước chiều dài, chiều sâu, đường kính của chi tiết	Phạm vi đo: 0 - đến 300mm. Độ chia: 0,02 mm. Độ chính xác: 0,04mm
8	Thước lá	Chiếc	9	Đo được các kích thước chiều dài	Phạm vi đo: 0 - đến 500mm. Độ chia: 0,1 mm
9	Êke 90˚, êke 120˚	Chiếc	9	Sử dụng đo các góc vuông, góc 120˚	Loại thông dụng trên thị trường
10	Compa vạch dấu	Chiếc	18	Được dùng để vạch dấu	Đảm bảo độ cứng đầu vạch

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Đài vạch	Chiếc	18	Vạch được đường thẳng	Đảm bảo độ cứng đầu vạch
12	Dưỡng ren	Chiếc	3	Nhận biết được dưỡng ren. Đo được các bước ren	Phù hợp với tiêu chuẩn
13	Đục bằng	Chiếc	18	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường sử dụng cho nguội
14	Đục nhọn các loại	Chiếc	36	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại thông dụng trên thị trường sử dụng cho nguội
15	Bàn ren, tarô các loại	Bộ	6	Nhận biết được bầu cặp mũi khoan, ta rô ren lỗ	Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm
16	Dũa dẹt, dũa tròn, dũa tam giác	Chiếc	48	Giũa được mặt phẳng, các chi tiết hình trụ	Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
17	Mũi vạch	Chiếc	6	Sử dụng vạch dấu chi tiết gia công	Đảm bảo độ cứng đầu vạch
18	Khối V	Chiếc	6	Dùng để định vị chi tiết, đo kiểm tra	Khối V ngắn và khối V dài
19	Khối D	Chiếc	6	Được dùng để định vị chi tiết	Loại thông dụng trên thị trường
20	Búa nguội	Chiếc	18	Sử dụng trong quá trình gia công chi tiết	Khối lượng max 5kg
21	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước tối thiểu 600 x 400 x 800

Bảng 14. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): THỰC TẬP HÀN

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô - đun: MĐ 20
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy hàn hồ quang điện	Chiếc	3	Dùng để hàn các đường thẳng, giáp mối ở các vị trí bằng, vị trí ngang	Điện áp nguồn vào 220/380V. Dòng hàn ≥ 50A
2	Bàn nguội	Bộ	9	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bàn nguội loại thông dụng cho nghề điện có kèm Êto song hành 225mm
3	Máy mài hai đá	Chiếc	2	Gia công vật liệu cơ khí gang, thép, kim loại màu và hợp kim màu, vật liệu phi kim loại	Đường kính đá khoảng 100 - 200mm
4	Bàn hàn đa năng	Chiếc	9	Sử dụng cho các bài học thực hành hàn	Bàn hàn có ngăn kéo chứa và thoát sỉ hàn, giá kẹp chi tiết hàn, ống để que hàn, giá treo mỏ hàn và mũ hàn, giá kẹp chi tiết hàn có điều chỉnh được chiều cao
5	Cabin hàn	Bộ	9	Sử dụng cho các bài học thực hành hàn	Phù hợp với kích thước của bàn hàn đa năng. Kết nối với bộ xử lý khói hàn
6	Hệ thống hút khói hàn	Bộ	1	Sử dụng hút khí hàn sinh ra trong quá trình hàn	Có ống hút đến từng vị trí cabin, lưu lượng khí hút 1 ÷ 2 m^3/s. Đảm bảo không có khói hàn trong xưởng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7	Máy khoan bàn	Chiếc	2	Khoan các chi tiết theo yêu cầu kỹ thuật	Công suất khoảng 1 - 3kW. Số cấp độ trục chính nhiều cấp
8	Thước cặp	Chiếc	9	Dùng để đo các kích thước chiều dài, chiều sâu, đường kính của chi tiết	Phạm vi đo: 0 - 300 mm. Độ chia: 0,02 mm. Độ chính xác: 0,04mm
9	Thước lá	Chiếc	9	Đo được các kích thước chiều dài	Phạm vi đo: 0 - đến 500mm. Độ chia: 0,1 mm
10	Êke 90˚, êke 120˚	Chiếc	9	Sử dụng đo các góc vuông	Loại thông dụng trên thị trường
11	Compa vạch dấu	Chiếc	18	Được dùng để vạch dấu	Đảm bảo độ cứng đầu vạch
12	Đài vạch	Chiếc	18	Vạch được đường thẳng	Đảm bảo độ cứng đầu vạch
13	Đục bằng	Chiếc	18	Đục được các mặt phẳng	Loại thông dụng trên thị trường sử dụng cho nguội
14	Đục nhọn các loại	Chiếc	36	Đục được các rãnh	Loại thông dụng trên thị trường sử dụng cho nguội
15	Dũa dẹt, dũa tròn, dũa tam giác	Chiếc	48	Giũa được mặt phẳng, các chi tiết hình trụ	Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
16	Búa nguội	Chiếc	18	Sử dụng trong quá trình gia công chi tiết	Khối lượng max 5kg
17	Tủ đựng dụng cụ	Chiếc	1	Dùng để bảo quản và cất giữ dụng cụ	Kích thước tối thiểu 600 x 400 x 800

Bảng 15. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): THỰC TẬP GÒ

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô - đun: MĐ 21
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	9	Giúp người học sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành, phù hợp với bài học	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
1.1	Búa nguội	Chiếc	01		Thép cacbon (2 - 5) kg
1.2	Búa cao su	Chiếc	01		Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn
1.3	Máy khoan	Bộ	01		P ≥ 1/2Hp
1.4	Thước lá	Chiếc	01		Chiều dài tối đa 1000mm
1.5	Êke 90˚, êke 120˚	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
1.6	Bàn ren, tarô các loại	Bộ	1		Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm
1.7	Dũa dẹt, dũa tròn, dũa tam giác	Chiếc	1		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
1.8	Mũi vạch	Chiếc	1		Đảm bảo độ cứng đầu vạch
1.9	Cưa sắt	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1.10	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng: Bộ clê Bộ mỏ lết Bộ khẩu Bộ vam cặp 3 chấu Dùi đồng	Bộ	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN
2	Đe gò	Bộ	9	Sử dụng trong quá trình gò	Loại thông dụng
3	Máy cắt, đột, dập liên hợp	Chiếc	1	Giúp người học sử dụng thành thạo trong thực hành	Công suất: 3Hp - 5Hp
4	Máy mài hai đá	Chiếc	1	Phục vụ quá trình thực hành, giúp người học biết cách sử dụng máy mài	Loại thông dụng trên thị trường, điện áp 220/380v

Bảng 16. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): ĐO LƯỜNG ĐIỆN LẠNH

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và Điều hòa không khí
Mã số mô - đun: MĐ 22
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình dàn trải hệ thống lạnh	Bộ	2	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của một hệ thống lạnh, phù hợp với nội dung bài học	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:				
1.1	Máy nén kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 1/6hp ÷ 1hp
1.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
1.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11,6 ÷ 17,5W/m^2 ^{0}k, gas R22,410a, nhiệt độ âm sâu t = -40^{0}C ÷ 0^{0}C
1.4	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
1.5	Van tiết lưu tay	Chiếc	1		Ngõ vào, ngõ ra 5/8in ÷ 1/2in
1.6	Van tiết lưu điện từ	Chiếc	1		AC,U = 220V ÷ 240V. Ngõ vào, ngõ ra, 5/8in ÷ 1/2in
1.7	Ống mao	Chiếc	1		Đường kính ống D = 0,5mm ÷ 2mm

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		I ≥ 5A
1.9	Công tắc tơ	Chiếc	4		I ≥ 20A, U = 220, 380V, AC
1.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		I ≥ 5A
1.11	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t = -20 ÷ +20
1.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
1.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
1.14	Rơ le áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con 1/4 in
1.15	Rơ le áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. Đầu con ¼ in
1.16	Rơ le áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. Đầu con ¼ in
1.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U = 220V ÷ 240V
1.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V
2	Nhiệt kế kiểu áp kế	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, giúp người học biết cách sử dụng nhiệt kế	Phạm vi nhiệt độ từ (-60 ÷ 650)°C
3	Nhiệt kế cặp nhiệt	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn	Phạm vi nhiệt độ từ -30°C ÷ 100°C
4	Nhiệt kế điện trở	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, giúp người học biết cách sử dụng nhiệt kế điện trở	Phạm vi nhiệt độ từ (-40 ÷ 420)°C
5	Áp kế chất lỏng	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn	Dải đo: 0 - 35, 0 - 50, 0 - 100 mmCE

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Áp kế đàn hồi	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, giúp người học biết cách sử dụng áp kế đàn hồi	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
7	Áp kế điện	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, giúp người học biết cách sử dụng áp kế điện	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
8	Pitô	Chiếc	1	Trực quan, dễ nhìn, dùng để đo áp suất và lưu lượng	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
9	Ống ghẽn, ống phun, ống Venturi	Chiếc	1	Trực quan, dễ nhìn, giúp người học biết cách đo và đọc được các thông số trên ống ghẽn, ống phun, ống Venturi	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
10	Ẩm kế	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, dùng để đo và đọc được các thông số trên ẩm kế	Khoảng đo độ ẩm: 5 ~ 99%
11	Máy đo lưu lượng	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, để đo lưu lượng gas chảy trong hệ thống	Kích thước đường ống: tối thiểu 6.3mm
12	Máy đo độ ồn	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, để đo độ ồn của hệ thống lạnh	Dải đo: 30 - 130dB Dải tần số: 31.5Hz - 8KHz Chính xác: ±1.5dB; độ phân giải: 0.1dB
13	Súng bắn nhiệt độ	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, sử dụng để đo nhiệt độ của các hệ thống lạnh và kho lạnh	Khoảng cách bắn tối thiểu 5m. Khoảng nhiệt độ từ - 50 = > 300°C Độ chính xác: ±2%
14	Máy đo tốc độ gió	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, đo lưu lượng gió thổi từ các quạt đẩy	Thang đo: 0-20 m/s; -20 đến 70°C Độ chính xác: +/- (0.03 m/s + 5% của kết quả đo)

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
15	Máy đo độ ẩm	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn, để đo độ ẩm tại các phòng lạnh, kho lạnh...	Thang đo: -20°C đến 200°C Độ ẩm: 15% đến 95% Độ chính xác +/-3%
16	Ống thủy	Chiếc	2	Trực quan, dễ nhìn	Thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường mua sắm
17	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Giúp người học sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành, phù hợp với bài học	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
17.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CĐ} \geq 1000$ V
17.2	Bút thử điện	Chiếc	01		U ≤ 500 V
18	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	3	Giúp người học sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành, phù hợp với môn học	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
18.1	Bộ nong loe ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
18.2	Dao cắt ống đồng	Cái	1		
18.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		
18.4	Thước dây	Cái	1		Dài 5m
18.5	Thước thu	Cái	1		Dài 50m

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
18.6	Bộ lục giác	Bộ	1		Loại thông dụng
18.7	Mỏ lết	Cái	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN
18.8	Dũa mịn bản dẹp	Cái	1		
18.9	Búa cao su	Cái	1		
19	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
20	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng > = 2500 Ansilumnent

Bảng 17. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): LẠNH CƠ BẢN

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô - đun: MĐ 23
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy nén píttông kín	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: 1/10hp ÷ 1hp Điện áp: 220V ÷ 240V
2	Máy nén píttông nửa kín	Chiếc	3	Dùng thực hành lắp đặt sửa chữa máy nén píttông nửa kín	Công suất: 3hp ÷ 10hp Điện áp: 380V
3	Máy nén píttông hở	Chiếc	1	Dùng để thực hành lắp đặt sửa chữa máy nén píttông nửa kín	Công suất: 10Hp - 20Hp Điện áp: 380V
4	Máy nén rôto lăn	Chiếc	3	Dùng thực hành máy nén rôto lăn	Công suất: 1hp, 1.5ph, 2hp Điện áp: 220V
5	Máy nén xoắn ốc	Chiếc	3	Để thực hành lắp đặt sửa chữa máy nén xoắn ốc	Công suất: 5hp ÷ 10hp Điện áp: 380V
6	Máy nén trục vít	Chiếc	1	Dùng thực hành lắp đặt sửa chữa máy nén trục vít	Công suất: 10hp ÷ 20hp Điện áp: 380V
7	Thiết bị trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên và trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức	Bộ	2	Dùng để lắp đặt sửa chữa	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
7.1	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên	Chiếc	1		Dàn ngưng sử dụng cho tủ lạnh công suất máy nén: 1/10hp ÷ 3/4hp Điện áp: 220V ÷ 240V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Dàn ngưng sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén 1hp ÷ 2hp Điện áp: 220V
7.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên, sử dụng cho tủ lạnh đóng tuyết	Chiếc	1		Dàn bay hơi sử dụng cho tủ lạnh công suất máy nén: 1/10hp ÷ 3/4hp Điện áp: 220V ÷ 240V
7.4	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt, sử dụng cho tủ lạnh không đóng tuyết	Chiếc	1		Dàn bay hơi sử dụng cho tủ lạnh công suất máy nén 1/10hp ÷ 3/4hp Điện áp: 220V ÷ 240V
7.5	Bình ngưng ống trùm nằm ngang (giải nhiệt bằng nước)	Chiếc	1		Bình ngưng sử dụng cho hệ thống lạnh công nghiệp công suất máy nén 10Hp - 20Hp Điện áp: 380V
7.6	Bình bay hơi làm lạnh nước và các dung dịch lỏng	Chiếc	1		Bình bay sử dụng cho hệ thống điều hòa không khí trung tâm 10Hp - 20Hp Điện áp: 380V
8	Bộ van tiết lưu	Bộ	2	Sử dụng để nhận biết và sử dụng được các loại van tiết lưu trong hệ thống lạnh	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
8.1	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	1		Phạm vi nhiệt độ từ -60°C ÷ 50°C, năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
8.2	Van tiết lưu điện tử	Chiếc	1		Phạm vi nhiệt độ từ -60°C ÷ 50°C, năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
8.3	Van tiết lưu tay	Chiếc	1		Phạm vi nhiệt độ từ -60°C ÷ 50°C, năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
9	Mô hình cắt bổ máy nén	Bộ	1	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được cấu tạo máy nén, phù hợp với nội dung môn học	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình gồm các thiết bị sau:				
9.1	Máy nén pitông kín	Chiếc	1		Công suất 1/8HP ÷ 1HP, Cắt bổ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong
9.2	Máy nén rôto ăn	Chiếc	1		Công suất 1HP ÷ 2HP, Cắt bổ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong
9.3	Máy nén xoắn ốc	Chiếc	1		Công suất 3HP ÷ 5HP, Cắt bổ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong
9.4	Máy nén nửa kín	Chiếc	1		Công suất 5HP ÷ 10HP, Cắt bổ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong
9.5	Máy nén hở công	Chiếc	1		Công suất 10HP ÷ 15HP, Cắt bổ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10	Mô hình dàn trải hệ thống lạnh	Bộ	2	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của một hệ thống lạnh	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Môi mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:				
10.1	Máy nén kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 1/6hp ÷ 1hp
10.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
10.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11,6 ÷ 17,5W/m^2 ^{0}k, gas R22, 410a, nhiệt độ âm sâu t = -40^{0}C ÷ 0^{0}C
10.4	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
10.5	Van tiết lưu tay	Chiếc	1		Ngõ vào, ngõ ra 5/8in ÷ 1/2in
10.6	Van tiết lưu điện từ	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V Ngõ vào, ngõ ra, 5/8in ÷ 1/2in
10.7	Ống mao	Chiếc	1		Đường kính ống D = 0,5mm ÷ 2mm
10.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		I ≥ 5A
10.9	Công tắc tơ	Chiếc	4		I ≥ 20A, U = 220/380V
10.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		I ≥ 5A
10.11	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t = -20 ÷ +20

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
10.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
10.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
10.14	Rơle áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con 1/4 in
10.15	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
10.16	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
10.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U = 220V ÷ 240V
10.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V
11	Máy hút chân không	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất $4m^3/p \div 8m^3/p$ Thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
12	Máy khoan tay	Chiếc	2	Giúp người học biết sử dụng máy khoan	Công suất: 1hp - 2hp
13	Máy thu hồi môi chất lạnh	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thu hồi được tất cả các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404...)
14	Bộ đồ nghề điện	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
14.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CĐ} \geq 1000$ V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14.2	Bút thử điện	Chiếc	01		U ≤ 500 V
14.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		U = 220VAC P ≥ 60W
15	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
15.1	Bộ nong loe ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
15.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1		Loại thông dụng
15.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
15.4	Thước dây	Chiếc	1		Dài 5m
15.5	Thước thủy	Chiếc	1		Dài 50m
15.6	Bộ lục giác	Bộ	1		Loại thông dụng
15.7	Mỏ lết	Chiếc	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN
15.8	Dũa mịn bản dẹp	Chiếc	1		
15.9	Búa cao su	Chiếc	1		
16	Bộ đồng hồ nạp gas	Bộ	6	Dùng để đo kiểm tra áp suất	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
16.1	Đồng hồ thấp áp	Chiếc	1		(76 cm Hg - 17.5 kg/cm^2)
16.2	Đồng hồ cao áp	Chiếc	1		(0 - 35kg/cm^2)
17	Nhiệt kế	Chiếc	3	Thiết bị hỗ trợ cho người học hình thành được kỹ năng thực hành đo kiểm tra nhiệt độ	Đo nhiệt độ phòng lạnh, đồng hồ có đầy đủ các giai đo (^{0}C, ^{0}K, ^{0}F)

Bảng 18. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): HỆ THỐNG MÁY LẠNH DÂN DỤNG

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô - đun: MĐ 24
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình dàn trải tủ lạnh làm lạnh trực tiếp	Bộ	1	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của tủ lạnh làm lạnh trực tiếp, phù hợp với nội dung môn học	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình bao gồm:				Công suất máy nén 1/10 hp ÷ 1/4 hp
1.1	Máy nén pittông kín	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 6 ÷ 7W/m^2 ^{0}k
1.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt không khí tự nhiên	Chiếc	1		Đầu vào ra 1/4in
1.3	Phin sấy lọc	Chiếc	1		Đường kính ống D = 0,3mm ÷ 0,5mm
1.4	Ống mao	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 3 ÷ 5W/m^2 ^{0}k
1.5	Dàn lạnh trao đổi nhiệt tự nhiên	Chiếc	1		U = 220V, P = 10W
1.6	Bóng đèn	Chiếc	1		U = 220V
1.7	Công tắc cửa tủ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t = -20 ÷ +20
1.8	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1		U = 220V; R = 22Ω
1.9	Rơle khởi động PTC	Chiếc	1		U = 220V, 1/10 hp ÷ 1/4 hp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1.10	Rơle nhiệt bảo vệ	Chiếc	1		
2	Mô hình dàn trải tủ lạnh làm lạnh gián tiếp	Bộ	1	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của tủ lạnh làm lạnh gián tiếp	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình bao gồm:				
2.1	Máy nén pittông kín	Chiếc	1		Công suất máy nén 1/10 hp ÷ 1/2 hp
2.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt không khí tự nhiên	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 6 ÷ 7W/m^2 ^{0}k
2.3	Phin sấy lọc	Chiếc	1		Đầu vào ra 1/4in
2.4	Ống mao	Chiếc	1		Đường kính ống D = 0,3mm ÷ 0,5mm
2.5	Dàn lạnh trao đổi nhiệt bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11,6 ÷ 14W/m^2 ^{0}k
2.6	Bóng đèn	Chiếc	1		U = 220V, P = 10W
2.7	Quạt dàn lạnh	Chiếc	1		U = 220V, P = 35W
2.8	Điện trở xả đá	Chiếc	1		U = 220V, P = 130W ÷ 225W
2.9	Cảm biến nhiệt dương	Chiếc	1		U = 20V, ngắt t = 70^{0}C
2.10	Cảm biến nhiệt âm	Chiếc	1		U = 220V, đóng t = - 7^{0}C
2.11	Bộ hẹn giờ xả đá	Chiếc	1		U = 220V, 4 chân 1, 2, 3, 4
2.12	Công tắc cửa tủ	Chiếc	1		Công tắc đôi U = 220V
2.13	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t = -20 ÷ +20

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2.14	Rơle khởi động PTC	Chiếc	1		U = 220V, R = 22Ω
2.15	Rơle nhiệt bảo vệ	Chiếc	1		U = 220V 1/10 hp ÷ 1/4 hp
3	Tủ lạnh làm lạnh trực tiếp	Chiếc	6	Dùng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ	Dung tích 100 - 180 lít
4	Tủ lạnh làm lạnh gián tiếp	Chiếc	6	Dùng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ	Dung tích 120 - 250 lít
5	Tủ lạnh thương nghiệp	Chiếc	3	Dùng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ	Dung tích tủ từ 350 ÷ 500 lít
6	Bộ đồng hồ nạp gas	Bộ	6	Hỗ trợ cho người học hình thành được kỹ năng thực hành đo kiểm tra áp suất	Mỗi bộ có các thông số kỹ thuật như sau
	Mỗi bộ bao gồm:				
6.1	Đồng hồ áp thấp	Chiếc	1		76 cm Hg - 17.5 kg/cm^2
6.2	Đồng hồ cao áp	Chiếc	1		0 - 35kg/cm^2
7	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
7.1	Bộ nong loe ống đồn	Bộ	1		Loại thông dụng
7.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1		Loại thông dụng
7.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
7.4	Thước dây	Chiếc	1		Dài 5m
7.5	Thước thủy	Chiếc	1		Dài 50m
7.6	Bộ lục giác	Bộ	1		Loại thông dụng
7.7	Mỏ lết	Chiếc	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN
7.8	Dũa mịn bản dẹp	Chiếc	1		
7.9	Búa cao su	Chiếc	1		
8	Bộ đồ nghề điện	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
8.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CĐ} \geq 1000$ V
8.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500$ V
8.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		U = 220VAC $P \geq 1/5$Hp
9	Máy thu hồi môi chất lạnh	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành thu hồi môi chất lạnh	Thu hồi được tất cả các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a....)
10	Máy hút chân không	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất $4m^3/p \div 8m^3/p$ Thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
11	Nhiệt kế	Chiếc	3	Sử dụng để hình thành kỹ năng thực hành đo kiểm tra nhiệt độ	Đo nhiệt độ phòng lạnh, đồng hồ có đầy đủ các giai đo (^{0}C, ^{0}K, ^{0}F)

Bảng 19. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): HỆ THỐNG MÁY LẠNH CÔNG NGHIỆP

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô - đun: MĐ 25
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy nén píttông kín	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất 1/10hp ÷ 1hp Điện áp: 20V ÷ 240V
2	Máy nén píttông nửa kín	Chiếc	3	Dùng thực hành lắp đặt sửa chữa máy nén píttông nửa kín	Có công suất 3hp ÷ 10hp Điện áp: 380V
3	Máy nén píttông hở	Chiếc	1	Dùng thực hành lắp đặt sửa chữa máy nén píttông nửa kín	Công suất: 10Hp - 20Hp Điện áp: 380V
4	Máy nén trục vít	Chiếc	1	Sử dụng lắp đặt sửa chữa máy nén trục vít	Công suất: 10Hp - 20Hp Điện áp: 380V
5	Tháp ngưng tụ	Chiếc	1	Dùng để lắp đặt sửa chữa	Công suất: Q_k = 5 - 10 tons
6	Bình ngưng	Chiếc	1	Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa	Công suất ngưng tụ 14kw - 1230kw. Nhiệt độ ngưng tụ 36^0C - 40^0C
7	Bình bay hơi	Chiếc	1	Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa	Công suất lạnh 10kw - 2110kw
8	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa.	Dung tích bình 0,05m^3 ÷ 0,1m^3
9	Bình chứa thấp áp	Chiếc	1	Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa	Dung tích bình 0,05m^3 ÷ 0,1m^3
10	Bình trung gian	Chiếc	1	Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa	Dung tích bình 0,05m^3 ÷ 0,1m^3
11	Bình trung gian ống xoắn	Chiếc	1	Dùng để lắp đặt, sửa chữa	Dung tích bình 0,05m^3 ÷ 0,1m^3

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dùng để lắp đặt, sửa chữa và nhận biết được cấu tạo bên trong	Bình đứng (dung tích bình $0,01m^3 \div 0,02m^3$)
13	Bình tách lỏng	Chiếc	1	Thể hiện được cấu tạo	Bình đứng bọc cách nhiệt (dung tích bình $0,01m^3 \div 0,02m^3$)
14	Bình gom dầu	Chiếc	1	Sử dụng lắp đặt sửa chữa và biết được cấu tạo các bộ phận của bình	Dung tích bình $0,02m^3 \div 0,03m^3$
15	Tháp giải nhiệt nước	Chiếc	1	Thể hiện được cấu tạo; Sử dụng lắp đặt sửa chữa	Công suất giải nhiệt 5 - 10tons
16	Mô hình Kho lạnh	Chiếc	1	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của kho lạnh, phù hợp với nội dung môn học	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:				
16.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 5hp ÷ 10hp
16.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ $35W/m^2\ ^0k$
16.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11 ÷ 12,8 $W/m^2\ ^0k$ gas R22, nhiệt độ âm sâu $t = -20^0C \div -40^0C$
16.4	Van tiết lưu nhiệt cân bằng ngoài	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
16.5	Bình tách dầu	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
16.6	Tách lỏng	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
16.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
16.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		U = 240V, I ≥ 5A
16.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		U = 380V, I ≥ 20A
16.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		U = 240V I ≥ 5A
16.11	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
16.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
16.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
16.14	Khởi động từ	Chiếc	01		I ≥ 20A, U = 220/380V
16.15	Công tắc tơ	Chiếc	4		U = 220/380 V; I ≥ 10A
16.16	PLC	Chiếc	1		Nguồn cấp 220 ÷ 240VAC, 4 ÷ 6 vào, 4 ÷ 6 ra
16.17	DIXELL	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
16.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Bộ	1		Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +30
16.19	Rơle áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8 - 32 bar
16.20	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -0.2 - 7.5 bar

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
16.21	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1-12 bar
16.22	Van điện từ	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V. Cỡ ống 5/8 in ÷ 1/2 in
16.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a
16.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a
16.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a
16.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U = 220V ÷ 240V
16.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V
17	Mô hình sản xuất đá cây	Chiếc	1	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của hệ thống sản xuất đá cây, phù hợp với nội dung môn học	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:				
17.1	Máy nén pittông nửa kín	cái	1		Công suất máy nén từ 3hp ÷ 10hp
17.2	Tháp ngưng tụ	Chiếc	1		Công suất tháp 5ton ÷ 10ton
17.3	Dàn bay hơi kiểu xương cá	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt K = 460 ÷ 580W/m^2 ^{0}k
17.4	Van tiết lưu cân bằng trong	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
17.5	Bình tách dầu	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17.6	Tách lỏng	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
17.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
17.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		U = 240V, I ≥ 5A
17.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		U = 380V, I ≥ 20A
17.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		U = 240V I ≥ 5A
17.11	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
17.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
17.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
17.14	Khởi động từ	Chiếc	01		I ≥ 20A, U = 220/380V
17.15	Công tắc tơ	Chiếc	4		U = 220/380 V; I ≥ 10A
17.16	PLC	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V
17.17	DIXELL	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V
17.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +30
17.19	Rơle áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8 - 32 bar
17.20	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -0.2 - 7.5 bar
17.21	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1 - 12 bar
17.22	Van điện từ	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V. Cỡ ống 5/8in ÷ 1/2in

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
17.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
17.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
17.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U = 220V ÷ 240V
17.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V
18	Mô hình tủ đông tiếp xúc	Chiếc	1	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của hệ thống tủ đông tiếp	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:				
18.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 5hp ÷ 10hp
18.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
18.3	Dàn bay hơi tấm lac	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11 ÷ 11,6W/m^2 ^{0}k gas R22, nhiệt độ âm sâu -20^{0}C ÷ -40^{0}C
18.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
18.5	Bình tách dầu	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
18.6	Tách lỏng	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
18.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
18.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		U = 240V, I ≥ 5A
18.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		U = 380V, I ≥ 20A
18.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		U = 240V I ≥ 5A
18.11	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
18.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
18.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
18.14	Khởi động từ	Chiếc	01		I ≥ 20A, U = 220/380V
18.15	Công tắc tơ	Chiếc	4		U = 220/380 V; I ≥ 10A
18.16	PLC	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V
18.17	DIXELL	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V
18.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +30
18.19	Rơle áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8 - 32 bar
18.20	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -0.2 - 7.5 bar
18.21	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1 - 12 bar
18.22	Van điện từ	Chiếc	1		AC, U = 220V ÷ 240V. cỡ ống 5/8in ÷ 1/2in

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
18.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
18.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
18.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
18.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U = 220V ÷ 240V
18.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V
19	Mô hình Tủ đông gió	Chiếc	1	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học nhận biết được quá trình hoạt động của hệ thống tủ đông gió	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau				
19.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 5hp ÷ 10hp
19.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
19.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11 ÷ 11,6W/m^{20}k gas R22, nhiệt độ âm sâu -20^{0}C
19.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc			Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19.5	Bình tách dầu	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
19.6	Tách lỏng	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
19.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
19.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		U = 240V, I ≥ 5A
19.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		U = 380V, I ≥ 20A
19.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		U = 240V I ≥ 5A
19.11	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
19.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
19.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
19.14	Khởi động từ	Chiếc	01		I ≥ 20A, U = 220/380V
19.15	Công tắc tơ	Chiếc	4		U = 220/380 V; I ≥ 10A
19.16	PLC	Chiếc	1		Nguồn cấp U = 220 ÷ 240V, 4 ÷ 6 vào, 4 ÷ 6 ra
19.17	DIXELL	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V
19.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +30
19.19	Rơle áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8 - 32 bar
19.20	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -0.2 - 7.5 bar
19.21	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1 - 12 bar

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
19.22	Van điện từ	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V. Cỡ ống 5/8in ÷ 1/2in
19.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
19.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
19.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
19.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U = 220V ÷ 240V
19.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V
20	Tủ điện điều khiển hệ thống lạnh công nghiệp	Chiếc	6	Tủ điện có tính trực quan cao, mô hình có tính linh hoạt, phục vụ quá trình giảng dạy hình thành kỹ năng thực hành cho người học	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi tủ bao gồm:				
20.1	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		I ≥ 5A
20.2	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		I ≥ 20A
20.3	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		I ≥ 5A
20.4	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
20.5	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
20.6	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
20.7	Khởi động từ	Chiếc	01		I ≥ 20A, U = 220, 380V, AC
20.8	Công tắc tơ	Chiếc	4		I ≥ 20A, U = 220/380V
20.9	PLC	Chiếc	1		U = 200V ÷ 240V. Đầu vào: 12/18/24 Đầu ra: 8/12/16
20.10	DIXELL	Chiếc	1		Nguồn cấp 110, 230Vac, ngõ vào đầu khiển NTC, ngõ ra máy nén I = 8A ÷ 20A
20.11	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng đo t = -40^{0}C ÷ +50^{0}C
20.12	Rơle áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8 ÷ 32 bar
20.13	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -0.2 ÷ 7.5 bar
20.14	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1 ÷ 12 bar
20.15	Van điện từ	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V. Cỡ ống 5/8in ÷ 1/2in
20.16	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
20.17	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. Đầu con ¼ in
20.18	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. Đầu con ¼ in
20.19	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U = 220V ÷ 240V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
20.20	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V
21	Máy hút chân không	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành.	Công suất $4m^3/p \div 8m^3/p$
22	Máy khoan tay	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: 500W - 1500W
23	Máy thu hồi môi chất lạnh	Chiếc	1	Sử dụng để thực hành thu hồi môi chất lạnh	Thu hồi được tất cả các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a...)
24	Bộ hàn hơi	Bộ	3	Sử dụng cho trong quá trình thực hành	Thiết bị thông dụng tại thời điểm mua sắm
25	Bộ đồng hồ nạp gas	Bộ	6	Thể hiện được độ chính xác, an toàn trong quá trình đo kiểm tra áp suất	Mỗi bộ có thông số kỹ thuật như sau
	Mỗi bộ bao gồm:				
16.1	Đồng hồ thấp áp	Chiếc	1		(76 cm Hg - 17.5 kg/cm^2)
16.2	Đồng hồ cao áp	Chiếc	1		(0 - 35kg/cm^2)
26	Nhiệt kế	Chiếc	3	Thể hiện được độ chính xác, an toàn trong quá trình đo kiểm tra nhiệt độ	Đo nhiệt độ phòng lạnh, đồng hồ có đầy đủ các giai đo (^0C, ^0K, ^0F)
27	Bộ van tiết lưu	Bộ	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
27.1	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	1		Phạm vi nhiệt độ từ -60^oC ÷ 50^oC, năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
27.2	Van tiết lưu điện tử	Chiếc	1		Phạm vi nhiệt độ từ -60°C ÷ 50°C, năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
27.3	Van tiết lưu tay	Chiếc	1		Phạm vi nhiệt độ từ -60°C ÷ 50°C, năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
28	Phin lọc, sấy	Chiếc	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	Phin lọc, sấy thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
29	Thiết bị dò môi chất lạnh	Bộ	1	Dùng để kiểm tra độ an toàn	Mỗi bộ gồm: Máy dò môi chất lạnh điện tử, máy dò môi chất lạnh siêu âm, đèn dò halogen
30	Bơm cao áp	Chiếc	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bơm cao áp sử dụng vệ sinh cho hệ thống lạnh. Công suất 1hp - 3hp
32	Bộ thử kín	Bộ	2	Sử dụng cho quá trình thử kín hệ thống lạnh, đuổi khí khi hàn ống	Mỗi bộ gồm: Chai nitơ, bộ van giảm áp, dây dẫn cao áp, giá đỡ di động
33	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
33.1	Bộ nong loe ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
33.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1		Loại thông dụng
33.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
33.4	Thước dây	Chiếc	1		Dài 5m
33.5	Thước thủy	Chiếc	1		Dài 50m
33.6	Bộ lục giác	Bộ	1		Loại thông dụng
33.7	Mỏ lết	Chiếc	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN
33.8	Dũa mịn bản dẹp	Chiếc	1		
33.9	Búa cao su	Chiếc	1		
34	Bộ đồ nghề điện	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
34.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CĐ} \geq 1000$ V
34.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500$ V
34.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		U = 220VAC $P \geq 60$W

Bảng 20. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ CỤC BỘ

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô - đun: MĐ 26
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mô hình máy điều hòa không khí một cụm	Bộ	3	Mô hình có tính trực quan cao, mô hình có tính linh hoạt, phục vụ quá trình giảng dạy hình thành kỹ năng thực hành cho người học	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình bao gồm:				
1.1	Máy nén rôto lăn	Chiếc	1		Công suất: 1hp ÷ 2hp
1.2	Dàn ngưng có cánh giải nhiệt gió	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
1.3	Phin lọc	Chiếc	1		Đầu vào ra 5/8in ÷ 1/2in
1.4	Ống mao	Chiếc	1		Đường kính ống D = 1,5mm ÷ 2mm
1.5	Van đảo chiều gas	Chiếc	1		U = 220V. Đường ống vào ra 1/4 in ÷ 1/2in
1.6	Dàn lạnh có cánh, trao đổi nhiệt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11,6 ÷ 17,5W/m^2 ^{0}k gas R22, nhiệt độ âm sâu t > 0^{0}C
1.7	Quạt ly tâm	Chiếc	1		U = 220V; 2 đến 3 tốc độ
1.8	Quạt hướng trục	Chiếc	1		U = 220V; 2 đến 3 tốc độ
1.9	Công tắc vận hành	Chiếc	1		U = 220V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
2	Mô hình máy điều hòa không khí hai cụm	Bộ	3	Mô hình có tính trực quan cao, mô hình có tính linh hoạt, hình thành kỹ năng sửa chữa	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình bao gồm:				
2.1	Máy nén rôto lăn	Chiếc	1		Công suất: 1hp ÷ 2hp
2.2	Dàn ngưng có cánh giải nhiệt gió	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
2.3	Phin lọc	Chiếc	1		Đầu vào ra 5/8in ÷ 1/2in
2.4	Ống mao	Chiếc	1		Đường kính ống D = 1.5mm ÷ 2mm
2.5	Van đảo chiều gas	Chiếc	1		U = 220V. Đường ống vào ra 1/4 in ÷ 1/2in
2.6	Dàn lạnh có cánh, trao đổi nhiệt bằng quạt ly tâm	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11,6 ÷ 17,5W/m^2 ^{0}k gas R22, nhiệt độ âm sâu t > 0^{0}C
2.7	Quạt ly tâm	Chiếc	1		U = 220V,1tốc độ
2.8	Quạt hướng trục	Chiếc	1		U = 12V, 3 tốc độ
2.9	Bo mạch điều khiển	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
3	Máy điều hòa không khí một cụm	Bộ	3	Thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	Công suất từ 9000BTU/h ÷ 18000BTU/h
4	Máy điều hòa không khí hai cụm (treo tường)	Bộ	3	Thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	Công suất từ 9000BTU/h ÷ 18000BTU/h
5	Máy điều hòa không khí hai cụm (áp trần)	Bộ	3	Thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	Công suất từ 24.000BTU/h ÷ 36000BTU/h

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6	Máy điều hòa không khí hai cụm (dấu trần)	Bộ	3	Thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	Công suất từ 24000BTU/h ÷ 36000BTU/h
7	Máy điều hòa không khí hai cụm (âm trần)	Bộ	3	Thực hành lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng sửa chữa	Công suất từ 24000BTU/h ÷ 36000BTU/h
8	Bộ đồng hồ nạp gas	Bộ	6	Hình thành được kỹ năng thực hành đo kiểm tra áp suất	Mỗi bộ có thông số kỹ thuật như sau
	Mỗi bộ bao gồm:				
16.1	Đồng hồ thấp áp	Chiếc	1		Áp suất (76 cm Hg - 17.5kg/cm^2)
16.2	Đồng hồ cao áp	Chiếc	1		Áp suất (0 - 35kg/cm^2)
9	Máy thu hồi môi chất lạnh	Cái	1	Hình thành được kỹ năng sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành thu hồi môi chất lạnh	Thu hồi được tất cả các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a....)
10	Máy hút chân không	Chiếc	3	Hình thành được kỹ năng thực hành quá trình hút chân không hệ thống lạnh	Công suất 4m^3/p ÷ 8m^3/p
12	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	6	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
12.1	Búa nguội	Chiếc	01		Thép cacbon (2 - 5) kg
12.2	Búa cao su	Chiếc	01		Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn
12.3	Máy khoan cầm tay	Bộ	1		P ≥ 350 W

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12.4	Thước lá	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường, chiều dài tối đa 1000mm
12.5	Êke 90˚, êke 120˚	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
12.6	Bàn ren, tarô các loại	Bộ	1		Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm
12.7	Dũa dẹt, dũa tròn, dũa tam giác	Chiếc	1		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
12.8	Mũi vạch	Chiếc	1		Đảm bảo độ cứng đầu vạch
12.9	Cưa sắt	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
12.10	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng: Bộ clê Bộ mỏ lết Bộ khẩu Bộ vam cặp 3 chấu Dùi đồng	Bộ	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN
13	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	6	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
13.1	Bộ nong loe ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
13.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1		Loại thông dụng
13.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13.4	Thước dây	Chiếc	1		Dài 5m
13.5	Thước thủy	Chiếc	1		Dài 50m
13.6	Bộ lục giác	Bộ	1		Loại thông dụng
13.7	Mỏ lết	Chiếc	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN
13.8	Dũa mịn bản dẹp	Chiếc	1		
13.9	Búa cao su	Chiếc	1		
14	Bộ đồ nghề điện	Bộ	6	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
14.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CĐ} \geq 1000$ V
14.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500$ V
14.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		U = 220VAC $P \geq 60$W
15	Nhiệt kế	Cái	3	Sử dụng để thực hành đo kiểm tra nhiệt độ	Đo nhiệt độ phòng lạnh, đồng hồ có đầy đủ các giai đo (^{0}C, ^{0}K, ^{0}F)
16	Bộ thử kín	Bộ	2	Sử dụng trong quá trình thử kín hệ thống lạnh, đuổi khí khi hàn ống	Thiết bị phổ thông tại thời điểm mua sắm
17	Thang chữ A	Cái	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
18	Máy khoan tay	Cái	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất 500W - 1500W
19	Bơm cao áp	Cái	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bơm cao áp sử dụng vệ sinh cho hệ thống lạnh. Công suất 1hp - 3hp

Bảng 21. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRUNG TÂM

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô - đun: MĐ 27
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Máy nén xoắn ốc	Chiếc	3	Hình thành được kỹ năng thực hành lắp đặt sửa chữa	Công suất. 5Hp ÷ 10Hp U = 380V
2	Máy nén píttông nửa kín	Chiếc	3	Sử dụng lắp đặt, sửa chữa	Công suất 3Hp ÷ 10Hp U = 380V
3	Máy nén píttông hở	Chiếc	1	Sử dụng lắp đặt, sửa chữa	Công suất: 10Hp - 20Hp; U = 380V
4	Máy nén trục vít	Chiếc	1	Sử dụng lắp đặt, sửa chữa	Công suất: 10Hp - 20Hp U = 380V
5	Tháp ngưng tụ	Chiếc	1	Sử dụng lắp đặt, sửa chữa	Công suất: Q_k = 5 - 10tons
6	Bình ngưng	Chiếc	1	Sử dụng lắp đặt, sửa chữa	Công suất ngưng tụ 14kw - 1230kw. Nhiệt độ ngưng tụ 36^0C - 40^0C
7	Bình bay hơi	Chiếc	1	Sử dụng lắp đặt, sửa chữa	Công suất lạnh 10kw - 2110kw
8	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Hình thành được kỹ năng thực hành lắp đặt sửa chữa bình chứa cao áp	Bình đứng hoặc bình ngang, dung tích bình $0,05m^3 \div 0,1m^3$
9	Bình tách dầu	Chiếc	1	Thể hiện rõ cấu tạo	Bình đứng (dung tích bình $0,01m^3 \div 0,02m^3$)
10	Bình tách lỏng	Chiếc	1	Nhận biết được cấu tạo của từng bộ phận	Bình đứng bọc cách nhiệt (dung tích bình $0,01m^3 \div 0,02m^3$)

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
11	Tháp giải nhiệt nước	Chiếc	1	Thể hiện được cấu tạo của tháp giải nhiệt nước	Công suất giải nhiệt 5 - 10tons
12	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm AHU gas	Chiếc	1	Mô hình có tính trực quan cao, mô hình có tính linh hoạt	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:				
12.1	Máy nén rôto xoắn ốc		1		Công suất máy nén từ 5hp ÷ 10hp
12.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt		1		Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
12.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt		1		Hệ số truyền nhiệt 11,6 ÷ 17,5W/m^2 ^{0}k, gas R22,410a, nhiệt độ âm sâu t = -40^{0}C ÷ 0^{0}C
12.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài		1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
12.5	Bình tách dầu		1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
12.6	Tách lỏng		1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
12.7	Bình chứa cao áp		1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
12.8	Cầu chì 1 pha		1		U = 240V, I ≥ 5A
12.9	Cầu chì 3 pha		1		U = 380V, I ≥ 20A
12.10	Nút nhấn On-Off		1		U = 240V, I ≥ 5A
12.11	Bộ nguồn (AC, DC)		1		U = 220V, AC U = 12V, DC
12.12	Rơle trung gian (AC, DC)		4		U = 220V, AC U = 12V, DC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12.13	Rơle thời gian (AC, DC)		2		U = 220V, AC U = 12V, DC
12.14	Khởi động từ		01		I ≥ 20A, U = 220/380V
12.15	Contactor		4		$U_{đm}$ có các cấp 110V, 220V, 440V $I_{đm}$ có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300
12.16	PLC		1		U = 220 ÷ 240, 4 ÷ 6 vào, 4 ÷ 6 ra
12.17	DIXELL		1		U = 220V ÷ 240V/AC U = 12V ÷ 24V/DC
12.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ		1		Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +30
12.19	Rơle áp suất cao		1		Áp suất hoạt động 8 - 32 bar
12.20	Rơle áp suất thấp		1		Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
12.21	Rơle áp suất dầu		1		Áp suất hoạt động -1-12 bar
12.22	Van điện từ		1		U = 220V ÷ 240V. cỡ ống 5/8in ÷ 1/2in
12.23	Đồng hồ đo áp suất cao		1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
12.24	Đồng hồ đo áp suất thấp		1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
12.25	Đồng hồ đo áp suất dầu		1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
12.26	Đèn báo nguồn		3		U = 220V ÷ 240V
12.27	Chuông báo sự cố		1		U = 220V ÷ 240V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm Water Chiller	Bộ	1	Mô hình có tính trực quan cao, mô hình có tính linh hoạt	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:				
13.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 5hp ÷ 10hp
13.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
13.3	Dàn bay hơi ống vỏ nằm ngang	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 350 ÷ 400W/m^2 ^{0}k
13.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
13.5	Bình tách dầu	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
13.6	Tách lỏng	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
13.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
13.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		U = 240V, I ≥ 5A
13.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		U = 380V, I ≥ 20A
13.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		U = 240V I ≥ 5A
13.11	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
13.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
13.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
13.14	Khởi động từ	Chiếc	01		I ≥ 20A, U = 220/380V
13.15	Contactor	Chiếc	4		U = 220/380V I ≥ 10A
13.16	PLC	Chiếc	1		U = 220 ÷ 240, 4 ÷ 6 vào, 4 ÷ 6 ra
13.17	DIXELL	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
13.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +30
13.19	Rơle áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8 - 32 bar
13.20	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -0.2 - 7.5 bar
13.21	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1 - 12 bar
13.22	Van điện từ	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V. Cỡ ống 5/8in ÷ 1/2in
13.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. Đầu con ¼ in
13.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. Đầu con ¼ in
13.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. Đầu con ¼ in
13.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U = 220V ÷ 240V
13.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V
14	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm trung tâm VRV	Chiếc	1	Mô hình có tính trực quan cao, mô hình có tính linh hoạt	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:				
14.1	Máy nén roto xoắn ốc	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 5hp ÷ 10hp
14.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
14.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11,6 ÷ 17,5W/m^2 ^{0}k, gas R22,410a, nhiệt độ âm sâu t = -40^{0}C ÷ 0^{0}C
14.4	Van tiết lưu điện tử	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
14.5	Bình tách dầu	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
14.6	Tách lỏng	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
14.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1		Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
14.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		U = 240V, I ≥ 5A
14.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		U = 380V, I ≥ 20A
14.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		U = 240V, I ≥ 5A
14.11	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
14.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
14.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
14.14	Khởi động từ	Chiếc	01		I ≥ 20A, U = 220/380V
14.15	Công tắc tơ	Chiếc	4		U = 220/380V I ≥ 10A
14.16	PLC	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
14.17	DIXELL	Chiếc	1		Nguồn cấp 220 ÷ 240VAC, 4 ÷ 6 vào, 4 ÷ 6 ra
14.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +30
14.19	Rơle áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8 - 32 bar
14.20	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -0.2 - 7.5 bar
14.21	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1 - 12 bar
14.22	Van điện từ	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V. cỡ ống 5/8in ÷ 1/2in
14.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
14.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. Đầu con ¼ in
14.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. Đầu con ¼ in
14.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U = 220V ÷ 240V
14.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V
15	Máy hút chân không	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất: $4m^3/p \div 8m^3/p$
16	Máy khoan tay	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Công suất P = 500W - 1500W
17	Máy thu hồi môi chất lạnh	Chiếc	1	Sử dụng trong quá trình thực hành thu hồi môi chất lạnh	Thu hồi được tất cả các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a....)
18	Bộ hàn hơi	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thiết bị thông dụng tại thời điểm mua sắm
19	Bộ đồng hồ nạp gas	Bộ	6	Hỗ trợ cho người học hình thành được kỹ năng thực hành đo kiểm tra áp suất	Bao gồm: 01 đồng hồ thấp áp (76 cm Hg - 17.5 kg/cm^2) 01 đồng hồ cao áp (0 - 35kg/cm^2)

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
20	Nhiệt kế	Chiếc	3	Dùng để đo, kiểm tra nhiệt độ	Đo nhiệt độ phòng lạnh, đồng hồ có đầy đủ các giai đo (^{0}C, ^{0}K, ^{0}F)
21	Bộ van tiết lưu	Bộ	2	Sử dụng được các loại van tiết trong hệ thống lạnh	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
21.1	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	1		Phạm vi nhiệt độ từ -60°C ÷ 50°C, năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
21.2	Van tiết lưu điện tử	Chiếc	1		Phạm vi nhiệt độ từ -60°C ÷ 50°C, năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
21.3	Van tiết lưu tay	Chiếc	1		Phạm vi nhiệt độ từ -60°C ÷ 50°C, năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
22	Bơm cao áp	Chiếc	2	Dùng để bảo dưỡng các thiết bị trao đổi nhiệt	Công suất 1hp = >3hp
23	Tủ điện điều khiển hệ thống điều hòa không khí trung tâm	Bộ	3	Tủ có tính trực quan cao, mô hình có tính linh hoạt	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi tủ bao gồm:				
23.1	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		I ≥ 5A
23.2	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1		I ≥ 20A
23.3	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		I ≥ 5A

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
23.4	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
23.5	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	4		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
23.6	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
23.7	Khởi động từ	Chiếc	1		I ≥ 20A, U = 220/380V
23.8	Công tắc tơ	Chiếc	4		I ≥ 20A, U = 220/380V
23.9	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +50
23.10	Rơle áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất hoạt động 8 ÷ 32 bar
23.11	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -0.2 ÷ 7.5 bar
23.12	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất hoạt động -1 ÷ 12 bar
23.13	Van điện từ	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V. Cỡ ống 5/8in ÷ 1/2in
23.14	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
23.15	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. Đầu con ¼ in
23.16	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. Đầu con ¼ in
23.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	4		U = 220V ÷ 240V
23.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V
24	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	3	Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
24.1	Búa nguội	Chiếc	01		Thép cacbon (2 - 5) kg
24.2	Búa cao su	Chiếc	01		Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn
24.3	Máy khoan cầm tay	Bộ	01		P ≥ 350W
24.4	Thước lá	Chiếc	01		Loại thông dụng trên thị trường, chiều dài tối đa 1000mm
24.5	Êke 90˚, êke 120˚	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
24.6	Bàn ren, tarô các loại	Bộ	1		Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm
24.7	Dũa dẹt, dũa tròn, dũa tam giác	Chiếc	1		Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
24.8	Mũi vạch	Chiếc	1		Đảm bảo độ cứng đầu vạch
24.9	Cưa sắt	Chiếc	1		Loại thông dụng trên thị trường
24.10	Máy khoan cầm tay kèm theo mũi khoan, mũi khoét	Chiếc	1		$U_{đm}$ = 220VAC, P ≤ 0,75KW
24.11	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng: Bộ clê Bộ mỏ lết Bộ khẩu	Bộ	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Bộ vam cặp 3 chấu Dùi đồng				
25	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
26.1	Bộ nong loe ống đồn	Bộ	1		Loại thông dụng
26.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1		Loại thông dụng
26.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1		Loại thông dụng
26.4	Thước dây	Chiếc	1		Dài 5m
26.5	Thước thủy	Chiếc	1		Dài 50m
26.6	Bộ lục giác	Bộ	1		Loại thông dụng
26.7	Mỏ lết	Chiếc	1		Đáp ứng tối thiểu theo TCVN
26.8	Dũa mịn bản dẹp	Chiếc	1		
26.9	Búa cao su	Chiếc	1		
27	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
27.1	Tuốc nơ vít Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CĐ} \geq 1000$ V
27.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500$ V
27.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		U = 220VAC $P \geq 60$W

Bảng 22. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): ĐIỆN TỬ CHUYÊN NGÀNH

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và Điều hòa không khí
Mã số mô - đun: MĐ 28
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Board mạch điều hòa	Bộ	9	Thể hiện được sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Toàn bộ board mạch điện điều hòa của máy thông dụng trên thị trường
2	Bo cắm thử linh kiện	Cái	18	Cắm thử linh kiện và các mạch số cơ bản	- Số lượng lỗ cắm ≥ 300 - Khoảng cách giữa 2 lỗ cắm: 2,54mm
3	Rơle điện từ	Chiếc	9	Sử dụng trong quá trình thực hành	Điện áp: U = 24V đến 28V Dòng điện I = 5A
4	Cảm biến nhiệt độ	Chiếc	9	Ứng dụng của cảm biến nhiệt trên board mạch. Vị trí của cảm biến nhiệt trên board mạch	Có U = 24VDC hoặc 220VAC, I ≥ 400mA; Khoảng cách phát hiện điều chỉnh được từ âm $18^0 \leq t \leq 200^0$
5	Máy đo hiện sóng	Chiếc	2	Sử dụng trong quá trình thực hành	Loại có sẵn trên thị trường dải tần 60MHz, kiểu hiển thị 2 kênh
6	Mô hình dàn trải hệ thống lạnh	Bộ	1	Mô hình có tính trực quan cao hỗ trợ cho người học đo kiểm tra, sửa chữa các thiết bị điện tử	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:				
6.1	Máy nén kín	Chiếc	1		Công suất máy nén từ 1/6hp ÷ 1hp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
6.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1		Hệ số truyền nhiệt 11,6 ÷ 17,5W/m^2 ^{0}k, gas R22, 410a, nhiệt độ âm sâu t = -40^{0}C ÷ 0^{0}C
6.4	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	1		Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
6.5	Van tiết lưu tay	Chiếc	1		Ngõ vào, ngõ ra 5/8in ÷ 1/2in
6.6	Van tiết lưu điện từ	Chiếc	1		AC,U = 220V ÷ 240V. Ngõ vào, ngõ ra, 5/8in ÷ 1/2in
6.7	Ống mao	Chiếc	1		Đường kính ống D = 0,5mm ÷ 2mm
6.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1		I ≥ 5A
6.9	Công tắc tơ	Chiếc	4		I ≥ 20A, U = 220/380V
6.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1		I ≥ 5A
6.11	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1		Khoảng nhiệt độ t = -20 ÷ +20
6.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
6.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	1		U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
6.14	Rơle áp suất cao	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. Đầu con 1/4 in
6.15	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. Đầu con ¼ in

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
6.16	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. Đầu con ¼ in
6.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	3		U = 220V ÷ 240V
6.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1		U = 220V ÷ 240V
7	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
7.1	Tuốc nơ vít Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CĐ} \geq 1000$ V
7.2	Bút thử điện	Chiếc	01		U ≤ 500 V
7.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		U = 220VAC P ≥ 60W
7.4	Mỏ hàn xung	Chiếc	01		
7.5	Máy khò tháo chân linh kiện	Cái	1		Loại thông dụng
7.6	Ống hút thiếc	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường

Bảng 23. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): THIẾT KẾ LẮP ĐẶT SƠ BỘ HỆ THỐNG MÁY LẠNH

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô - đun: MĐ 29
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	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	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng > = 2500 Ansilumnent

Bảng 24. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔ-ĐUN (BẮT BUỘC): THIẾT KẾ LẮP ĐẶT SƠ BỘ HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô - đun: MĐ 30
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	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	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng > = 2500 Ansilumnent

Bảng 25. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (TỰ CHỌN): VẬT LIỆU KỸ THUẬT NHIỆT

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH 32
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mẫu vật liệu nhiệt	Bộ	1	Trực quan dễ nhìn, dễ nhận biết	Thông số kỹ thuật thích hợp tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
1.1	Mẫu vật liệu cách nhiệt: (Phom, Panel, gạch cách nhiệt, Amiăng, Bông thủy tinh, thủy tinh bọt)	Mẫu	1		Theo TCVN
1.2	Mẫu vật liệu chịu lửa: (silic, mamhêdi, forstenit, ziêccôn,...)	Mẫu	1		
2	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
3	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng > = 2500 Ansilumnent

Bảng 26. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (TỰ CHỌN): TUABIN NHIỆT

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH 33
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	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	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng > = 2500 Ansilumnent

Bảng 27. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (TỰ CHỌN): CƠ SỞ THỦY KHÍ VÀ MÁY THỦY KHÍ

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH34
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ mẫu đường ống dẫn nước bao gồm: ống thẳng, khớp nối, co vuông, co nối (chữ Y, chữ T)	Bộ	1	Trực quan dễ nhìn, dễ nhận biết, phù hợp với bài học	Kích thước phù hợp với giảng dạy. Theo TCVN
2	Bộ mẫu đường ống dẫn khí bao gồm: ống dẫn tròn, ống dẫn vuông, ống mềm	Bộ	1	Trực quan dễ nhìn, dễ nhận biết, phù hợp với bài học	Kích thước phù hợp với giảng dạy. Theo TCVN
3	Quạt	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bộ bao gồm: quạt ly tâm, hướng trục. 0,5HP ÷ 1,5HP (điện áp 220 V, 1 pha)
4	Máy bơm	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Mỗi bộ gồm: bơm nước, bơm dung dịch lỏng 1HP ÷ 2HP. (điện áp 220 V ÷ 380V. 1 pha, 3 pha)
5	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
6	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng > = 2500 Ansilumnent

Bảng 28. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (TỰ CHỌN): KỸ THUẬT VI XỬ LÝ

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH 35
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Kít lập trình	Bộ	1	Thể hiện được cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Thiết bị thông dụng tại thời điểm mua sắm
2	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Giúp người học sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành, phù hợp với bài học	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
3.1	Tuốc nơ vít Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CĐ} \geq 1000$ V
3.2	Bút thử điện	Chiếc	01		$U \leq 500$ V
3.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		U = 220VAC $P \geq 60$W
3.4	Mỏ hàn xung	Chiếc	01		
3.5	Máy khò tháo chân linh kiện	Chiếc	1		Loại thông dụng
3.6	Ống hút thiếc	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường
4	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
5	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng > = 2500 Ansilumnent

Bảng 29. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô - đun: MĐ 36
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ mẫu linh kiện kỹ thuật điện tử	Bộ	6	Các thông số linh kiện rõ nét	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:				
1.1	Điện trở các loại	Chiếc	100		Điện trở từ 10Ω ÷ 100k
1.2	Biến trở các loại	Chiếc	30		Biến trở từ 10k ÷ 100k
1.3	Tụ điện các loại	Chiếc	50		10μF ÷ 470μF
1.4	Cuộn dây	Chiếc	20		10μH ÷ 470μH
1.5	Transistor các loại	Chiếc	30		Loại NPN và PNP Công suất từ 1/8W ÷ 10W
1.6	Diode	Chiếc	30		Imax từ 1A ÷ 3A
1.7	Thyrister	Chiếc	30		Imax từ 1A ÷ 3A
1.8	Triac	Chiếc	50		Imax từ 1A ÷ 3A
1.9	Diac	Chiếc	20		Imax từ 1A ÷ 3A
1.10	Quang trở	Chiếc	30		Loại thông dụng
2	Bộ thực tập điện tử công suất	Bộ	6	Xác định được chức năng nhiệm vụ của từng linh kiện	Được chế tạo dưới dạng Modul: Các thiết bị được gắn trong Modul, các đầu vào ra, nguồn được gắn lên mặt Modul, được kết nối ra ngoài qua giắc nối an toàn
3	Bộ đồ nghề điện	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:				
3.1	Tuốc nơ vít Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CĐ} \geq 1000$ V
3.2	Bút thử điện	Chiếc	01		U ≤ 500 V
3.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01		U = 220VAC P ≥ 60W
3.4	Mỏ hàn xung	Chiếc	01		
3.5	Máy khò tháo chân linh kiện	Chiếc	1		Loại thông dụng
3.6	Ống hút thiếc	Bộ	1		Loại thông dụng trên thị trường
4	Máy đo hiện sóng	Chiếc	2	Hiển thị rõ các dạng sóng trên màn hình hiển thị	Dải tần ≥ 40MHz, hiển thị 2 kênh
5	Máy vi tính	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
6	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng > = 2500 Ansilumnent

Bảng 30. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): KỸ THUẬT SỐ

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô-đun: MĐ 37
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành kỹ thuật số	Bộ	01	Dễ quan sát và kiểm nghiệm với các mạch thực hiện lắp	Được chế tạo dưới dạng module: Các thiết bị được gắn trong module, các đầu vào ra được kết nối ra ngoài qua giắc nối an toàn
	Mỗi bộ bao gồm:				
1.1	Khối mã hóa	Bộ	01		- 4 ngõ vào 2 ngõ ra - 10 ngõ vào 2 ngõ ra
1.2	Khối giải mã	Bộ	01		- 2 ngõ vào 4 ngõ ra - 4 ngõ vào 10 ngõ ra
1.3	Khối dồn kênh	Bộ	01		- 2 đường vào 1 đường ra - 8 đường vào 1 đường ra
1.4	Khối phân kênh	Bộ	01		2 ngõ ra và 8 ngõ ra
1.5	Khối mạch logic	Bộ	01		Tích hợp các cổng logic cơ bản
1.6	Khối AD/DA	Bộ	01		
2	Đồng hồ đo vạn năng (Chỉ thị kim)	Bộ	18	Dễ quan sát, hiện thị thông số sắc nét	Đo dòng điện, điện áp, điện trở,...
3	Máy đo hiện sóng	Chiếc	1	Dễ quan sát, hiện thị thông số sắc nét, đo các tín hiệu sóng cơ bản	Dải tần ≥ 4MHz, kiểu hiển thị 2 kênh
4	Máy phát xung chuẩn	Chiếc	1	Dễ quan sát, hiện thị thông số sắc nét, cung cấp cho các tín hiệu xung chuẩn	Dải tần f = 0 ÷ 5MHz

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
5	Nguồn ổn áp một chiều: ±5V, ±12V	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành, cấp nguồn cho linh kiện và mạch điện	Bộ nguồn chuẩn dùng cho thiết bị điện tử có dòng I ≤ 5A
6	Bo cắm thử linh kiện	Cái	18	Cắm thử linh kiện và các mạch số cơ bản	- Số lượng lỗ cắm ≥ 300 - Khoảng cách giữa 2 lỗ cắm: 2,54mm
7	Bộ đồ nghề điện cầm tay	Bộ	18	Sử dụng trong quá trình giảng dạy, thực hành	Thiết bị sử dụng theo tiêu chuẩn TCVN và an toàn điện
	Mỗi bộ bao gồm:				
7.1	Tuốc nơ vít Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện	Bộ	01		Theo tiêu chuẩn bộ nghề điện $U_{cđ} \geq 1000V$
7.6	Mỏ hàn xung	Cái	01		P ≥ 60W, U = 220V
7.7	Máy khò tháo chân linh kiện	Cái	01		Loại thông dụng trên thị trường
7.8	Ống hút thiếc	Cái	01		
8	Máy chiếu (Projector)	Bộ	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent
9	Máy tính	Bộ	01	Trình chiếu các bài giảng và hình ảnh trực quan	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
10	Máy chiếu vật thể	Bộ	01	Sử dụng trong quá trình chiếu các vật thể có kích thước nhỏ	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent

Bảng 31. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN (TỰ CHỌN): TÍNH TOÁN THIẾT KẾ MÁY LẠNH NHỎ

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô-đun: MĐ 38
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	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	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng > = 2500 Ansilumnent

Bảng 32. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (TỰ CHỌN): CÔNG NGHỆ LÀM LẠNH MỚI

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH 39
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	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	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng > = 2500 Ansilumnent

Bảng 33. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (TỰ CHỌN): CÔNG NGHỆ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ MỚI

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH40
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết 35 sinh viên

TT	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	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent

Bảng 34. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (TỰ CHỌN): CHUYÊN ĐỀ MÁY LẠNH MỚI

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH41
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết 35 sinh viên

TT	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	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent

Bảng 35. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU MÔN HỌC (TỰ CHỌN): CHUYÊN ĐỀ HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ MỚI

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH42
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết 35 sinh viên

TT	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	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
2	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Phục vụ trình chiếu trong quá trình giảng dạy	Cường độ sáng ≥ 2500 Ansilumnent

Phần B
DANH MỤC TỔNG HỢP CÁC THIẾT BỊ TỐI THIỂU DẠY NGHỀ KỸ THUẬT MÁY LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ, TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG NGHỀ

Bảng 36. BẢNG TỔNG HỢP DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU CHO CÁC MÔN HỌC, MÔ ĐUN BẮT BUỘC

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và Điều hòa không khí
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên và lớp thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
A	**THIẾT BỊ CHUYÊN NGÀNH**			
01	Máy điều hòa không khí một cụm	Bộ	3	Công suất từ 9000BTU/h ÷ 18000BTU/h
02	Máy điều hòa không khí hai cụm (treo tường)	Bộ	3	Công suất từ 9000BTU/h ÷ 18000BTU/h
03	Máy điều hòa không khí hai cụm (âm trần)	Bộ	3	Công suất từ 24000BTU/h ÷ 36000BTU/h
04	Máy điều hòa không khí hai cụm (áp trần)	Bộ	3	Công suất từ 24.000BTU/h ÷ 36000BTU/h
05	Máy điều hòa không khí hai cụm (dấu trần)	Bộ	3	Công suất từ 24000 BTU/h ÷ 36000BTU/h
06	Tủ lạnh làm lạnh trực tiếp	Chiếc	6	Dung tích 120 - 250 lít
07	Tủ lạnh làm lạnh gián tiếp	Chiếc	6	Dung tích 120 - 250 lít
08	Tủ lạnh thương nghiệp	Chiếc	3	Dung tích tủ từ 350 ÷ 500 lít
09	Máy nén píttông kín	Chiếc	3	Công suất: 1/10hp ÷ 1hp; U = 220V
10	Máy nén píttông nửa kín	Chiếc	3	Công suất: 3hp ÷ 10hp; U = 380V
11	Máy nén píttông hở	Chiếc	1	Công suất: 10hp ÷ 30hp; U = 380V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
12	Máy nén rôto lăn	Chiếc	3	Công suất: 1hp, 1.5ph, 2hp U = 220V
13	Máy nén xoắn ốc	Chiếc	3	Công suất phù hợp với dạy học: 5hp ÷ 10hp; U = 380V
14	Máy nén trục vít	Chiếc	1	Công suất: 10Hp - 20Hp; U = 380V
15	Thiết bị trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên và trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức	Bộ	2	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
15.1	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên	Chiếc	1	Dàn ngưng sử dụng cho tủ lạnh công suất máy nén 1/10hp ÷ 3/4hp; U = 220V
15.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Dàn ngưng sử dụng cho máy lạnh công suất máy nén 1hp ÷ 2hp U = 220V
15.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên, sử dụng cho tủ lạnh đóng tuyết	Chiếc	1	Dàn bay hơi sử dụng cho tủ lạnh công suất máy nén 1/10hp ÷ 3/4hp U = 220V
15.4	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt, sử dụng cho tủ lạnh không đóng tuyết	Chiếc	1	Dàn bay hơi sử dụng cho tủ lạnh công suất máy nén 1/10hp ÷ 3/4hp U = 220V
15.5	Bình ngưng ống trùm nằm ngang (giải nhiệt bằng nước)	Chiếc	1	Bình ngưng sử dụng cho hệ thống lạnh công nghiệp công suất máy nén 10Hp - 20Hp U = 380 V
15.6	Bình bay hơi làm lạnh nước và các dung dịch lỏng	Chiếc	1	Bình bay sử dụng cho hệ thống điều hòa không khí trung tâm 10Hp - 20Hp, U = 380V
16	Bình ngưng	Chiếc	1	Công suất ngưng tụ 14kw - 1230kw. Nhiệt độ ngưng tụ 36^0C - 40^0C

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
17	Tháp ngưng tụ	Chiếc	1	Công suất Q_k = 5 - 10tons
18	Bình bay hơi	Chiếc	1	Công suất lạnh 10kw - 2110kw
19	Bộ van tiết lưu	Bộ	2	Mỗi bộ có các thông số kỹ thuật như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
19.1	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	1	Phạm vi nhiệt độ từ -60°C ÷ 50°C, năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
19.2	Van tiết lưu điện tử	Chiếc	1	Phạm vi nhiệt độ từ -60°C ÷ 50°C, năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
19.3	Van tiết lưu tay	Chiếc	1	Phạm vi nhiệt độ từ -60°C ÷ 50°C, năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw (sử dụng cho tất cả các loại môi chất lạnh)
20	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Bình đứng hoặc bình ngang, dung tích bình 0,05m^3 ÷ 0,1m^3
21	Bình chứa thấp áp	Chiếc	1	Bình đứng hoặc bình ngang, dung tích bình 0,05m^3 ÷ 0,1m^3
22	Tháp giải nhiệt nước	Chiếc	1	Công suất giải nhiệt 5 - 10 tons
23	Bình trung gian	Chiếc	1	Dung tích bình 0,05m^3 ÷ 0,1m^3
24	Bình trung gian ống xoắn	Chiếc	1	Dung tích bình 0,1m^3 ÷ 0,5m^3, bình đứng có ống xoắn bên trong.
25	Bình tách dầu	Chiếc	1	Bình đứng (dung tích bình 0,01m^3 ÷ 0,02m^3)
26	Bình tách lỏng	Chiếc	1	Bình đứng bọc cách nhiệt (dung tích bình 0,01m^3 ÷ 0,02m^3)
27	Bình gom dầu	Chiếc	1	Dung tích bình 0,02m^3 ÷ 0,03m^3
28	Phin lọc, sấy	Chiếc	6	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm.
29	Board mạch điều hòa	Bộ	9	Toàn bộ board mạch điện điều hòa của máy thông dụng trên thị trường
30	Bộ đồng hồ nạp gas đôi	Bộ	6	Đồng hồ thấp áp (76 cm Hg - 17.5 kg/cm^2), đồng hồ cao áp (0 - 35kg/cm^2)
B	**MÔ HÌNH HỌC CỤ**			
31	Mô hình Kho lạnh	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:			
31.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 5hp ÷ 10hp
31.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
31.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11 ÷ 12,8 W/m^2 ^{0}k gas R22, nhiệt độ âm sâu t = -20^{0}C ÷ -40^{0}C
31.4	Van tiết lưu nhiệt cân bằng ngoài	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
31.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
31.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
31.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
31.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
31.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	U = 380V, I ≥ 20A
31.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
31.11	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
31.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
31.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
31.14	Khởi động từ	Chiếc	01	I ≥ 20A, U = 220/380V
31.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	$U_{đm}$ có các cấp 110V, 220V, 440V $I_{đm}$ có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300,
31.16	PLC	Chiếc	1	Nguồn cấp 220 ÷ 240VAC, 4 ÷ 6 vào, 4 ÷ 6 ra
31.17	DIXELL	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
31.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +30
31.19	Rơle áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8 - 32 bar
31.20	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2 - 7.5 bar
31.21	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1 - 12 bar
31.22	Van điện từ	Chiếc	1	U = 220V Cỡ ống 5/8 in ÷ 1/2 in
31.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a
31.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a
31.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a
31.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U = 220V
31.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U = 220V
32	Mô hình tủ đông gió	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau			
32.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 5hp ÷ 10hp
32.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
32.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11 ÷ 11,6W/m^2 ^{0}k gas R22, nhiệt độ âm sâu -20^{0}C
32.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc		Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
32.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
32.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
32.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
32.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
32.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	U = 380V, I ≥ 20A
32.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	U = 220V, I ≥ 5A
32.11	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
32.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
32.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
32.14	Khởi động từ	Chiếc	01	I ≥ 20A, U = 220/380V
32.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	$U_{đm}$ có các cấp 110V, 220V, 440V $I_{đm}$ có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300,
32.16	PLC	Chiếc	1	Nguồn cấp 220 ÷ 240VAC, 4 ÷ 6 vào, 4 ÷ 6 ra
32.17	DIXELL	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
32.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +30
32.19	Rơle áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8-32 bar
32.20	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
32.21	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-12 bar
32.22	Van điện từ	Chiếc	1	U = 220V ÷ 240V. cỡ ống 5/8in ÷ 1/2in
32.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
32.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
32.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
32.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U = 220V ÷ 240V
32.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U = 220V ÷ 240V
33	Mô hình tủ đông tiếp xúc	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:			
33.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 5hp ÷ 10hp
33.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
33.3	Dàn bay hơi tấm	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11 ÷ 11,6W/m^2 ^{0}k gas R22, nhiệt độ âm sâu -20^{0}C ÷ -40^{0}C
33.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
33.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
33.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
33.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
33.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
33.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	U = 380V, I ≥ 20A
33.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
33.11	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
33.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
33.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
33.14	Khởi động từ	Chiếc	01	I ≥ 20A, U = 220/380V
33.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	$U_{đm}$ có các cấp 110V, 220V, 440V $I_{đm}$ có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300,
33.16	PLC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
33.17	DIXELL	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
33.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +30

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
33.19	Rơle áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8 - 32 bar
33.20	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2 - 7.5 bar
33.21	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1 - 12 bar
33.22	Van điện từ	Chiếc	1	U = 220V ÷ 240V. Cỡ ống 5/8in ÷ 1/2in
33.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
33.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
33.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
33.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U = 220V ÷ 240V
33.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U = 220V ÷ 240V
34	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm AHU gas	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:			
34.1	Máy nén rô to xoắn ốc	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 5hp ÷ 10hp
34.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
34.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11,6 ÷ 17,5W/m^2 ^{0}k, gas R22, 410a, nhiệt độ âm sâu t = -40^{0}C ÷ 0^{0}C
34.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
34.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
34.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
34.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
34.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
34.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	U = 380V, I ≥ 20A
34.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
34.11	Bộ nguồn, DC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
34.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
34.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
34.14	Khởi động từ	Chiếc	01	I ≥ 20A, U = 220/380V
34.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	$U_{đm}$ có các cấp 110V, 220V, 440V $I_{đm}$ có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300
34.16	PLC	Chiếc	1	Nguồn cấp 220 ÷ 240VAC, 4 ÷ 6 vào, 4 ÷ 6 ra
34.17	DIXELL	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
34.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +30
34.19	Rơle áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8-32 bar
34.20	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2-7.5 bar
34.21	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1-12 bar
34.22	Van điện từ	Chiếc	1	U = 220V ÷ 240V. cỡ ống 5/8in ÷ 1/2in
34.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
34.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
34.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
34.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U = 220V
34.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U = 220V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
35	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm trung tâm VRV	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:			
35.1	Máy nén rôto xoắn ốc	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 5hp ÷ 10hp
35.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
35.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11,6 ÷ 17,5W/m^2 ^{0}k, gas R22, 410a, nhiệt độ âm sâu t = -40^{0}C ÷ 0^{0}C
35.4	Van tiết lưu điện tử	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
35.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
35.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
35.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
35.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
35.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	U = 380V, I ≥ 20A
35.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
35.11	Bộ nguồn, DC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
35.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
35.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
35.14	Khởi động từ	Chiếc	01	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
35.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	$U_{đm}$ có các cấp 110V, 220V, 440V $I_{đm}$ có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
35.16	PLC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
35.17	DIXELL	Chiếc	1	Nguồn cấp 220 ÷ 240VAC, 4 ÷ 6 vào, 4 ÷ 6 ra
35.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +30
35.19	Rơle áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8 - 32 bar
35.20	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2 - 7.5 bar
35.21	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1 - 12 bar
35.22	Van điện từ	Chiếc	1	U = 220V ÷ 240V. cỡ ống 5/8in ÷ 1/2in
35.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
35.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
35.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
35.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U = 220V
35.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U = 220V
36	Mô hình hệ thống điều hòa không khí trung tâm Water Chiller	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:			
36.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 5hp ÷ 10hp
36.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
36.3	Dàn bay hơi ống vỏ nằm ngang	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 350 ÷ 400W/m^2 ^{0}k
36.4	Van tiết lưu cân bằng ngoài	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
36.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
36.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
36.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
36.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
36.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	U = 380V, I ≥ 20A
36.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
36.11	Bộ nguồn, DC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
36.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
36.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
36.14	Khởi động từ	Chiếc	01	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
36.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	$U_{đm}$ có các cấp 110V, 220V, 440V $I_{đm}$ có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300
36.16	PLC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
36.17	DIXELL	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
36.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +30
36.19	Rơle áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8 - 32 bar
36.20	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2 - 7.5 bar
36.21	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1 - 12 bar
36.22	Van điện từ	Chiếc	1	AC, U = 220V ÷ 240V. cỡ ống 5/8in ÷ 1/2in
36.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
36.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
36.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
36.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U = 220V

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
36.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U = 220V
37	Mô hình sản xuất đá cây	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:			
37.1	Máy nén pittông nửa kín	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 3hp ÷ 10hp.
37.2	Tháp ngưng tụ	Chiếc	1	Công suất tháp 5ton ÷ 10ton
37.3	Dàn bay hơi kiểu xương cá	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt K = 460 ÷ 580W/m^2 ^{0}k
37.4	Van tiết lưu cân bằng trong	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
37.5	Bình tách dầu	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
37.6	Tách lỏng	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
37.7	Bình chứa cao áp	Chiếc	1	Dung tích phù hợp công suất máy nén 5hp ÷ 10hp
37.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
37.9	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	U = 380V, I ≥ 20A
37.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	U = 240V, I ≥ 5A
37.11	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
37.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
37.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220V, AC/U = 12V,DC
37.14	Khởi động từ	Chiếc	01	AC, I ≥ 20A, U = 220, 380V
37.15	Công tắc tơ	Chiếc	4	$U_{đm}$ có các cấp 110V, 220V, 440V $I_{đm}$ có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 300
37.16	PLC	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
37.17	DIXELL	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
37.18	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +30
37.19	Rơle áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8 - 32 bar
37.20	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2 - 7.5 bar
37.21	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1 - 12 bar
37.22	Van điện từ	Chiếc	1	U = 220V ÷ 240V. Cỡ ống 5/8in ÷ 1/2in
37.23	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
37.24	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
37.25	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
37.26	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U = 220V
37.27	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U = 220V
38	Tủ điện điều khiển hệ thống lạnh công nghiệp	Chiếc	6	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi tủ bao gồm:			
38.1	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	I ≥ 5A
38.2	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	I ≥ 20A
38.3	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	I ≥ 5A
38.4	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
38.5	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
38.6	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
38.7	Khởi động từ	Chiếc	01	I ≥ 20A, U = 220/380V
38.8	Công tắc tơ	Chiếc	4	I ≥ 20A, U = 220/380V
38.9	PLC	Chiếc		U = 220V ÷ 240V. Đầu vào, 12/18/24; Đầu ra 8/12/16
38.10	DIXELL	Chiếc		Nguồn cấp 110, 230Vac, ngõ vào đầu khiển NTC, ngõ ra máy nén I = 8A ÷ 20A

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
38.11	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc		Khoảng đo t = -40^{0}C ÷ +50^{0}C 3LCD đầu dò
38.12	Rơle áp suất cao	Chiếc		Áp suất hoạt động 8 ÷ 32 bar
38.13	Rơle áp suất thấp	Chiếc		Áp suất hoạt động -0.2 ÷ 7.5 bar
38.14	Rơle áp suất dầu	Chiếc		Áp suất hoạt động -1 ÷ 12 bar
38.15	Van điện từ	Chiếc		U = 220V ÷ 240V. cỡ ống 5/8in ÷ 1/2in
38.16	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
38.17	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc		Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
38.18	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc		Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
38.19	Đèn báo nguồn	Chiếc		U = 220V
38.20	Chuông báo sự cố	Chiếc		U = 220V
39	Tủ điện điều khiển hệ thống điều hòa không khí trung tâm	Chiếc	3	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi tủ bao gồm:			
39.01	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	I ≥ 5A
39.02	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	I ≥ 20A
39.03	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	I ≥ 5A
39.04	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
39.05	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	4	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
39.06	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
39.07	Khởi động từ	Chiếc	1	I ≥ 20A, U = 220/380V
39.08	Công tắc tơ	Chiếc	4	I ≥ 20A, U = 220/380V
39.09	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +50
39.10	Rơle áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất hoạt động 8 ÷ 32 bar
39.11	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -0.2 ÷ 7.5 bar

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
39.12	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất hoạt động -1 ÷ 12 bar
39.13	Van điện từ	Chiếc	1	U = 220V ÷ 240V. Cỡ ống 5/8in ÷ 1/2in
39.14	Đồng hồ đo áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
39.15	Đồng hồ đo áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
39.16	Đồng hồ đo áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
39.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	4	U = 220V
39.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U = 220V
40	Mô hình dàn trải hệ thống lạnh	Chiếc	3	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình gồm các thiết bị cơ bản sau:	Chiếc		
40.1	Máy nén kín	Chiếc	1	Công suất máy nén từ 1/6hp ÷ 1hp
40.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
40.3	Dàn bay hơi trao đổi nhiệt đối lưu cưỡng bức bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11,6 ÷ 17,5W/m^2 ^{0}k, gas R22,410a, nhiệt độ âm sâu t = -40^{0}C ÷ 0^{0}C
40.4	Van tiết lưu nhiệt	Chiếc	1	Năng suất lạnh từ 0,5Kw ÷ 10Kw
40.5	Van tiết lưu tay	Chiếc	1	Ngõ vào, ngõ ra 5/8in ÷ 1/2in
40.6	Van tiết lưu điện từ	Chiếc	1	U = 220V ÷ 240V. Ngõ vào, ngõ ra, 5/8in ÷ 1/2in
40.7	Ống mao	Chiếc	1	Đường kính ống D = 0,5mm ÷ 2mm
40.8	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	I ≥ 5A
40.9	Công tắc tơ	Chiếc	4	I ≥ 20A, U = 220, 380V, AC
40.10	Nút nhấn On-Off	Chiếc	1	I ≥ 5A
40.11	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t = -20 ÷ +20
40.12	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
40.13	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
40.14	Rơle áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
40.15	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
40.16	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
40.17	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U = 220V
40.18	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	U = 220V
41	Mô hình máy điều hòa không khí một cụm	Chiếc	3	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình bao gồm:			
41.01	Máy nén rôto lăn	Chiếc	1	Công suất: 1hp ÷ 2hp
41.02	Dàn ngưng có cánh giải nhiệt gió	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k
41.03	Phin lọc	Chiếc	1	Đầu vào ra 5/8in ÷ 1/2in
41.04	Ống mao	Chiếc	1	Đường kính ống D = 1,5mm ÷ 2mm
41.05	Van đảo chiều gas	Chiếc	1	Cuộn dây U = 220V. Đường ống vào ra 1/4 in ÷ 1/2in
41.06	Dàn lạnh có cánh, trao đổi nhiệt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11,6 ÷ 17,5W/m^2 ^{0}k gas R22, nhiệt độ âm sâu t > 0^{0}C
41.07	Quạt ly tâm	Chiếc	1	U = 220V, 2 ÷ 3 tốc độ
41.08	Quạt hướng trục	Chiếc	1	U = 220V, 2 ÷ 3 tốc độ
41.09	Công tắc vận hành	Chiếc	1	On - Off, nấc điều khiển tốc độ quạt: U = 220V
42	Mô hình máy điều hòa không khí hai cụm	Chiếc	3	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình bao gồm:			
42.1	Máy nén rôto lăn	Chiếc	1	Công suất: 1hp ÷ 2hp
42.2	Dàn ngưng có cánh giải nhiệt gió	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 30 ÷ 35W/m^2 ^{0}k

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
42.3	Phin lọc	Chiếc	1	Đầu vào ra 5/8in ÷ 1/2in
42.4	Ống mao	Chiếc	1	Đường kính ống D = 1.5mm ÷ 2mm
42.5	Van đảo chiều gas	Chiếc	1	Cuộn dây U = 220V. Đường ống vào ra 1/4 in ÷ 1/2in
42.6	Dàn lạnh có cánh, trao đổi nhiệt bằng quạt ly tâm	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11,6 ÷ 17,5W/m^2 ^{0}k gas R22, nhiệt độ âm sâu t > 0^0C
42.7	Quạt ly tâm	Chiếc	1	U = 220V, 1 tốc độ
42.8	Quạt hướng trục	Chiếc	1	U = 12VDC, 3 tốc độ
42.9	Bo mạch điều khiển	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
43	Mô hình dàn trải tủ lạnh làm lạnh trực tiếp	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình bao gồm:			
43.1	Máy nén pittông kín	Chiếc	1	Công suất máy nén 1/10 hp ÷ 1/4 hp
43.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt không khí tự nhiên	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 6 ÷ 7W/m^2 ^{0}k
43.3	Phin sấy lọc	Chiếc	1	Đầu vào ra 1/4 in
43.4	Ống mao	Chiếc	1	Đường kính ống D = 0,3mm ÷ 0,5mm
43.5	Dàn lạnh trao đổi nhiệt tự nhiên	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 3 ÷ 5W/m^2 ^{0}k
43.6	Bóng đèn	Chiếc	1	U = 220V, P = 10W
43.7	Công tắc cửa tủ	Chiếc	1	U = 220V
43.8	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t = -20 ÷ +20
43.9	Rơle khởi động PTC	Chiếc	1	U = 220V, R = 22Ω
43.10	Rơle nhiệt bảo vệ	Chiếc	1	U = 220V, 1/10 hp ÷ 1/4 hp
44	Mô hình dàn trải tủ lạnh làm lạnh gián tiếp	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình bao gồm:			
44.1	Máy nén pittông kín	Chiếc	1	Công suất máy nén 1/10 hp ÷ 1/2 hp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
44.2	Dàn ngưng trao đổi nhiệt không khí tự nhiên	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 6 ÷ 7W/m^2 ^{0}k
44.3	Phin sấy lọc	Chiếc	1	Đầu vào ra 1/4in
44.4	Ống mao	Chiếc	1	Đường kính ống D = 0,3mm ÷ 0,5mm
44.5	Dàn lạnh trao đổi nhiệt bằng quạt	Chiếc	1	Hệ số truyền nhiệt 11,6 ÷ 14W/m^2 ^{0}k
44.6	Bóng đèn	Chiếc	1	U = 220V, P = 10W
44.7	Quạt dàn lạnh	Chiếc	1	U = 220V, P = 35W
44.8	Điện trở xả đá	Chiếc	1	U = 220V, P = 130W ÷ 225W
44.9	Cảm biến nhiệt dương	Chiếc	1	U = 220V, ngắt t = 70^{0}c
44.9	Cảm biến nhiệt âm	Chiếc	1	U = 220V, đóng t = - 7^{0}c
44.10	Bộ hẹn giờ xả đá	Chiếc	1	U = 220V, 4 chân 1, 2, 3, 4
44.11	Công tắc cửa tủ	Chiếc	1	Công tắc đôi U = 220V
44.12	Bộ điều chỉnh nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t = -20 ÷ +20
44.13	Rơle khởi động PTC	Chiếc	1	U = 220V, 22Ω
44.14	Rơle nhiệt bảo vệ	Chiếc	1	U = 220V, 1/10 hp ÷ 1/4 hp
45	Mô hình dàn trải trang bị điện hệ thống lạnh	Chiếc	9	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình gồm các thiết bị sau:			
45.1	Khởi động từ	Chiếc	1	I ≥ 20A, U = 220/380V
45.2	Công tắc tơ	Chiếc	4	I ≥ 20A, U = 220/380V
45.3	Bộ điều chỉnh khống chế nhiệt độ	Chiếc	1	Khoảng nhiệt độ t = -30 ÷ +30
45.4	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	I ≥ 5A
45.5	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	I ≥ 20A
45.6	Nút nhấn On-Off	Chiếc	2	I ≥ 5A
45.7	Rơle trung gian (AC, DC)	Chiếc	2	
45.8	Rơle thời gian (AC, DC)	Chiếc	2	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
45.9	Rơle áp suất cao	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
45.10	Rơle áp suất thấp	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 15bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
45.11	Rơle áp suất dầu	Chiếc	1	Áp suất -1 ÷ 35bar. Môi chất R22, 410a, R134a. đầu con ¼ in
45.12	Đèn báo nguồn	Chiếc	3	U = 220V
45.13	Chuông báo sự cố	Chiếc	1	AC, U = 220V
46	Mô hình thực hành PLC	Chiếc	9	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình gồm các thiết bị sau:			
46.1	Cầu chì 1 pha	Chiếc	1	I ≥ 5A
46.2	Cầu chì 3 pha	Chiếc	1	I ≥ 20A
46.3	Nút nhấn On-Off	Chiếc	2	I ≥ 5A
46.4	Bộ nguồn (AC, DC)	Chiếc	1	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
46.5	Các loại Rơle trung gian			U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC
46.6	Công tắc tơ			U = 220/380 V
46.7	Cảm biến điện từ	Chiếc	2	Có U = 24VDC hoặc 220VAC, I ≥ 400mA; Khoảng cách phát hiện ≥ 8mm
46.8	Cảm biến tiệm cận điện dung	Chiếc	2	Có U = 24VDC hoặc 220VAC; I ≥ 400mA; khoảng cách phát hiện ≥ 8mm
46.9	Cảm thu phát biến quang	Chiếc	2	Có U = 24VDC hoặc 220VAC; I ≥ 400mA; Khoảng cách phát hiện ≥ 8mm
46.10	Cảm biến nhiệt độ	Chiếc	2	Nhiệt độ đo -22°C ÷ 55°C
46.11	Bộ chuyển đổi nhiệt độ sang dòng và áp	Chiếc	2	Chuyển nhiệt độ từ -22°C ÷ 55°C sang áp 0V ÷ 10V Hoặc sang dòng 4mA ÷ 20mA
46.12	Động cơ KĐB 3 pha	Chiếc	1	P = 2Hp - 5Hp
46.13	Động cơ KĐB 1 pha	Chiếc	1	Công suất: 1Hp - 2 Hp

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
47	Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều	Bộ	01	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
47.1	Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	02	U_v = 220VAC, $I_{đm}$ = 10A, U_{ra} = 90 - 220VAC
47.2	Đồng hồ cosϕ (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	02	$U_{đm} \geq 220V$
47.3	Ampemet AC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	02	$I \geq 5A$
47.4	Vonmet AC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	02	$U \geq 380$ V
47.5	Mô đun tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung, mạch xoay chiều R-L-C nối tiếp, mạch R//L, R//C, L//C	Bộ	02	$U_{đm}$ = 90 - 220VAC $P_{đm} \leq 1000W$
48	Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều	Bộ	01	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
48.1	Mô đun nguồn cung cấp	Bộ	2	U = 220VAC U = 12VDC ÷ 24VDC; i = 5A
48.2	Thiết bị đo điện trở (Dùng cầu cân bằng Kelvin hoặc đồng hồ đo Ôm chỉ thị số)	Bộ	2	Khoảng đo ≤ 50MΩ; Độ phân giải ≤ 100μΩ; Điện áp U = 220 V
48.3	Ampemet DC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	2	$I \leq 1A$
48.4	Vonmet DC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	2	$U \geq 5V$

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
48.5	Vonmet AC (Chỉ thị kim hoặc số)	Chiếc	2	U ≤ 380 V
48.6	Mô đun tải thuần trở, thuần cảm, thuần dung	Bộ	2	$U_{đm}$ = 6 - 24VDC $P_{đm}$ ≤ 100W
49	Mô hình cắt bổ máy nén	Bộ	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình gồm các thiết bị sau:			
49.1	Máy nén pitông kín	Chiếc	1	Công suất 1/8HP ÷ 1HP, Cắt bổ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong
49.2	Máy nén rôtolăn	Chiếc	1	Công suất 1HP ÷ 2HP, Cắt bổ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong
49.3	Máy nén xoắn ốc	Chiếc	1	Công suất 3HP ÷ 5HP, Cắt bổ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong
49.4	Máy nén nửa kín	Chiếc	1	Công suất 5HP ÷ 10HP, Cắt bổ 1/4, quan sát được các cơ câu chuyển động bên trong
49.5	Máy nén hở công	Chiếc	1	Công suất 10HP ÷ 15HP, Cắt bổ 1/4, quan sát được các cơ cấu chuyển động bên trong
50	Mô hình cắt bổ động cơ điện KĐB 1 pha, 3 pha AC	Chiếc	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi mô hình bao gồm:			
50.1	Động cơ KĐB 1 pha	Chiếc	1	Công suất 1HP ÷ 2HP
50.2	Động cơ KĐB 3 pha	Chiếc	1	Công suất 3HP ÷ 5HP
51	Mô hình cơ cấu truyền động	Chiếc	1	Mô hình có kích thước phù hợp, thẩm mỹ

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
C	**THIẾT BỊ CƠ BẢN VÀ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO**			
52	Máy thu hồi môi chất lạnh	Chiếc	1	Thu hồi được tất cả các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a....) Thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
53	Thiết bị dò môi chất lạnh	Bộ	1	Mỗi bộ gồm: Máy dò môi chất lạnh điện tử, máy dò môi chất lạnh siêu âm, đèn dò halogen
54	Máy hút chân không	Chiếc	3	Công suất $4m^3/p \div 8m^3/p$
55	Bơm cao áp	Chiếc	3	Bơm cao áp sử dụng vệ sinh cho hệ thống lạnh. Công suất 1hp = > 3hp
56	Bộ thử kín	Bộ	2	Mỗi bộ gồm: Chai nitơ, bộ van giảm áp, dây dẫn cao áp, giá đỡ di động
57	Máy đo tốc độ gió	Chiếc	2	Thang đo: 0-20 m/s ; -20 đến 70°C Độ chính xác: +/- (0.03 m/s + 5% của kết quả đo)
58	Máy đo độ ẩm	Chiếc	2	Thang đo: -20°c đến 200°C Độ ẩm: 15% đến 95% Độ chính xác +/-3%
59	Máy đo độ ồn	Chiếc	2	Dải đo: 30 -130dB Dải tần số: 31.5Hz - 8KHz Chính xác: ±1.5dB; độ phân giải: 0.1dB
60	Máy đo lưu lượng	Chiếc	2	Đo được lưu lượng dòng chảy của môi chất lạnh. Kích thước đường ống: tối thiểu 6.3mm
61	Cảm biến nhiệt độ	Chiếc	9	Trên board mạch điều hòa thông dụng
62	Nhiệt kế cặp nhiệt	Chiếc	2	Phạm vi nhiệt độ từ -30°C = > 100°C
63	Nhiệt kế điện trở	Chiếc	2	Phạm vi nhiệt độ từ -40 ÷ 420)°C
64	Nhiệt kế kiểu áp kế	Chiếc	2	Phạm vi nhiệt độ từ (-60 ÷ 650)°C
65	Ống ghẽn, ống phun, ống Venturi	Chiếc	1	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
66	Ống thủy	Chiếc	2	Thiết bị sử dụng rộng rãi trên thị trường mua sắm
67	Nhiệt kế	Chiếc	6	Đo nhiệt độ phòng lạnh, đồng hồ có đầy đủ các giai đo (^{0}C, ^{0}K, ^{0}F)

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
68	Ẩm kế	Chiếc	2	Khoảng đo độ ẩm: 5 ~ 99%
69	Áp kế chất lỏng	Chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
70	Áp kế đàn hồi	Chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
71	Áp kế điện	Chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
72	Phần mềm mô phỏng hệ thống lạnh	Bộ	1	Phần mềm dễ sử dụng, mô phỏng được các hệ thống lạnh 1 cấp, 2 cấp...
73	Pitô	Chiếc	1	Đo được áp suất và lưu lượng
74	Máy vi tính	Bộ	10	Thiết bị thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm, chạy được các phần mềm phục vụ giảng dạy
75	Máy chiếu Projector	Bộ	1	Cường độ sáng > = 2500 Ansilumnent
76	Máy đo hiện song	Chiếc	2	Dải tần ≥ 4MHz, kiểu hiển thị 2 kênh
77	Bộ mẫu vật liệu điện lạnh (bao gồm các mẫu vật liệu cách nhiệt thể rắn và lỏng, vật liệu hút ẩm)	Bộ	1	Theo TCVN
78	Mẫu vật liệu điện từ (bao gồm các loại dây dẫn, cáp điện, dây điện từ, vật liệu cách điện)	Bộ	1	Theo TCVN
79	Bộ mẫu linh kiện kỹ thuật điện tử	Bộ	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
79.1	Điện trở các loại	Chiếc	100	Điện trở từ 10Ω ÷ 100MΩ
79.2	Biến trở các loại	Chiếc	30	Biến trở từ 10k ÷ 100kΩ
79.3	Tụ điện các loại	Chiếc	50	10μF ÷ 470μF
79.4	Cuộn dây	Chiếc	20	10μH ÷ 470μH
79.5	Transistor các loại	Chiếc	30	Loại NPN và PNP Công suất từ 1/8W ÷ 10W
79.6	Diode	Chiếc	30	Dòng từ 1A ÷ 3A

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
80	Rơle điện tử	Chiếc	9	12V - 24V 3A - 5A
81	Động cơ điện KĐB 1 pha	Chiếc	6	P = 1Hp - 4Hp, 2p = 4, U = 220V
82	Động cơ điện KĐB 3 pha	Chiếc	6	P = 2Hp - 5Hp, 2p = 4; U = 380/220V - Y/Δ
83	Lõi thép máy biến áp	Bộ	9	$I_{đm}$ = 5A - 20A
84	Bàn ghế và dụng cụ vẽ kỹ thuật	Bộ	18	Bản vẽ kỹ thuật khổ A0 kèm theo ghế. Mặt bàn có thể điều chỉnh được độ nghiêng từ 0 ~ 45^0. Có tích hợp sẵn hệ thống đèn chiếu sáng, thanh đỡ dụng cụ vẽ. Thước, compa, bút, dưỡng... các loại
85	Bàn hàn đa năng	Bộ	9	Bàn hàn có ngăn kéo chứa và thoát sỉ hàn, giá kẹp chi tiết hàn, ống để que hàn, giá treo mỏ hàn và mũ hàn, giá kẹp chi tiết hàn có điều chỉnh được chiều cao phù hợp với vật liệu
86	Bàn thực tập nguội	Bộ	9	Bàn thực tập nguội (loại đơn) thông dụng trên thị trường
87	Bộ hàn hơi	Bộ	3	Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm
88	Cabin hàn	Bộ	9	Kích thước cabin phù hợp với phòng thực hành, bàn hàn và kết nối với hệ thống hút khói hàn
89	Hệ thống hút khói hàn	Bộ	1	Có ống hút đến từng vị trí ca bin, lưu lượng khí hút 1 ÷ 2 m^3/s. Dẫn khói hàn ra khỏi ca bin và xưởng, đảm bảo không có khói hàn trong xưởng
90	Máy cắt, đột, dập liên hợp	Chiếc	1	Công suất: 3KW - 5KW
91	Máy hàn hồ quang tay xoay chiều	Bộ	9	Điều chỉnh được dòng hàn, dòng hàn từ 60A - 300A
92	Máy khoan bàn	Chiếc	2	Đường kính khoan tối đa 16mm - 25mmm. Động cơ 1/2HP - 3HP, hành trình trục chính 80mm, tốc độ trục chính 350 - 1570v/p. điện áp 220/380v
93	Máy khoan tay	Chiếc	2	Thiết bị thông dụng, sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm. Công suất phù hợp với dạy học. công suất 500W - 1500W

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
94	Máy mài cầm tay.	Chiếc	3	Loại thiết bị phổ thông được sử dụng rộng rãi trên thị trường có công suất khoảng 0,5 - 1kw
95	Máy mài hai đá	Chiếc	2	Loại thông dụng trên thị trường, điện áp 220/380v
96	Khối D, khối V, bàn máp, Đe	Bộ	9	Các khối có kích thước nhỏ, gọn
97	Đe gò	Bộ	9	Loại thông dụng
98	Êto	Chiếc	9	Loại thông dụng trên thị trường
99	Chi tiết cơ khí	Bộ	3	Mỗi bộ bao gồm: Chi tiết hình trụ, chi tiết bậc, chi tiết tròn, chi tiết có lỗ tròn, lỗ vuông
100	Mối ghép cơ khí Ghép ren, ghép then, then hoa, chốt, đinh tán. Ghép phẳng, ghép chữ T, ghép chữ V,...	Bộ	3	Các mối ghép đơn giản
101	Thang chữ A	Chiếc	2	Sử dụng rộng rãi trên thị trường tại thời điểm mua sắm
D	**DỤNG CỤ**			
102	Bộ đồ nghề cơ khí	Bộ	9	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
102.1	Búa nguội	Chiếc	01	Thép cacbon (2 - 5) kg
102.2	Búa cao su	Chiếc	01	Có tay cầm đảm bảo chắc chắn, an toàn
102.3	Máy khoan cầm tay	Bộ	01	P ≥ 350W
102.4	Thước lá	Chiếc	01	Chiều dài tối đa 1000mm
102.5	Êke 90˚, êke 120˚	Chiếc	1	Loại thông dụng trên thị trường.
102.6	Bàn ren, tarô các loại	Bộ	1	Ta rô theo tiêu chuẩn đường kính lỗ max 16mm. Bàn ren theo tiêu chuẩn gia công đường kính trụ max đến 16mm
102.7	Dũa dẹt, dũa tròn, dũa tam giác	Chiếc	1	Đảm bảo đủ chủng loại, đảm bảo độ cứng, độ sắc
102.8	Mũi vạch	Chiếc	1	Đảm bảo độ cứng đầu vạch

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
102.9	Cưa sắt	Chiếc	1	Loại thông dụng trên thị trường.
102.10	Máy khoan cầm tay kèm theo mũi khoan, mũi khoét	Chiếc	1	$U_{đm}$ = 220VAC, P ≤ 0,75KW
102.11	Bộ dụng cụ tháo lắp thông dụng: Bộ clê Bộ mỏ lết Bộ khẩu Bộ vam cặp 3 chấu Dùi đồng	Bộ	1	Đáp ứng tối thiểu theo TCVN
103	Bộ đồ nghề điện	Bộ	6	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
103.1	Kìm cắt dây Kìm tuốt dây Kìm mỏ nhọn Kìm điện Kìm ép cốt	Bộ	01	Theo tiêu chuẩn bộ dụng cụ điện $U_{CĐ}$ ≥ 1000 V
103.2	Bút thử điện	Chiếc	01	U ≤ 500 V
103.3	Mỏ hàn sợi đốt	Chiếc	01	U = 220VAC P ≥ 60W
103.4	Mỏ hàn xung	Chiếc	01	U = 220VAC P ≥ 60W
103.5	Máy khò tháo chân linh kiện	Chiếc	1	Loại thông dụng
103.5	Ống hút thiếc	Bộ	1	Loại thông dụng trên thị trường
104	Bộ đồ nghề điện lạnh	Bộ	6	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
104.1	Bộ nong loe ống đồng	Bộ	1	Loại thông dụng
104.2	Dao cắt ống đồng	Chiếc	1	Loại thông dụng
104.3	Bộ uốn ống đồng	Bộ	1	Loại thông dụng
104.4	Thước dây	Chiếc	1	Dài 5m
104.5	Thước thủy	Chiếc	1	Dài 50m

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
104.6	Bộ lục giác	Bộ	1	Loại thông dụng
104.7	Mỏ lết	Chiếc	1	Đáp ứng tối thiểu theo TCVN.
104.8	Dũa mịn bản dẹp	Chiếc	1	
104.9	Búa cao su	Chiếc	1	
105	Bộ dụng cụ đo cơ khí	Bộ	3	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
105.1	Thước lá	Chiếc	1	Dài 50cm
105.2	ê ke	Chiếc	1	Loại thông dụng
105.3	Panme cơ	Chiếc	1	Loại thông dụng
105.4	Pame điện tử	Chiếc	1	Sai số 0.01
105.5	Thước đo góc vạn năng	Chiếc	1	Loại thông dụng
105.6	Đồng hồ so	Chiếc	1	
105.7	Căn lá	Chiếc	1	
105.8	Calip	Chiếc	1	
105.9	Căn mẫu	Chiếc	1	
E	**THIẾT BỊ AN TOÀN**			
106	Bộ trang bị cứu thương	Bộ	1	Tủ kính có khóa bấm và biểu tượng chữ thập đỏ; Các dụng cụ cơ cứu: Panh, kéo; Bông băng, gạc, cồn sát trùng; Mô hình người dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân
	Mỗi bộ bao gồm:			
106.1	Tủ kính	Chiếc	1	Có biểu tượng chữ thập đỏ và kích thước phù hợp với vị trí lắp đặt
106.2	Các dụng cụ sơ cứu	Bộ	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về y tế
106.3	Mô hình người dùng cho thực tập sơ cấp cứu nạn nhân	Bộ	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị y tế.
106.4	Cáng cứu thương	Chiếc	1	
107	Thiết bị bảo hộ lao động	Bộ	1	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
	Mỗi bộ bao gồm:			
107.1	Ủng cao su	Đôi	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị an toàn điện. $U_{CĐ} \leq 1000V$
107.2	Găng tay cao su	Đôi	1	
107.3	Thảm cao su	Chiếc	1	
107.4	Ghế cách điện	Chiếc	1	
107.5	Sào cách điện	Chiếc	1	
107.6	Dây an toàn	Chiếc	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị an toàn điện
107.7	Mũ bảo hộ	Chiếc	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động
107.8	Kính bảo hộ, khẩu trang, găng tay bảo hộ	Bộ	1	
108	Thiết bị bảo hộ lao động nghề hàn	Bộ	9	Thông số kỹ thuật cơ bản của từng loại thiết bị được mô tả cụ thể như sau:
	Mỗi bộ bao gồm:			
108.1	Mặt nạ hàn	Chiếc	1	Theo tiêu chuẩn TCVN về thiết bị bảo hộ lao động
108.2	Mặt nạ chống khí độc	Chiếc	1	
108.3	Găng tay hàn	Chiếc	1	
108.4	Mũ, kính hàn	Chiếc	1	
108.5	Giầy da	Đôi	1	
108.6	Quần áo bảo hộ	Chiếc	1	
108.7	Yếm hàn	Chiếc	1	

Bảng 37. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC (TỰ CHỌN): VẬT LIỆU KỸ THUẬT NHIỆT
(Kèm theo bảng tổng hợp danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí cho các môn học, mô-đun bắt buộc trình độ cao đẳng nghề)

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH 32
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Mẫu vật liệu nhiệt	Bộ	1	Trực quan dễ nhìn, dễ nhận biết	Thông số kỹ thuật thích hợp tại thời điểm mua sắm
	Mỗi bộ bao gồm:				
1.1	Mẫu vật liệu cách nhiệt: (Phom, Panel, gạch cách nhiệt, Amiăng, Bông thủy tinh, thủy tinh bọt)	Mẫu	1		Theo TCVN
1.2	Mẫu vật liệu chịu lửa: (silic, mamhêdi, forstenit, ziêccôn,...)	Mẫu	1		

Bảng 38. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC(TỰ CHỌN): CƠ SỞ THỦY KHÍ VÀ MÁY THỦY KHÍ
(Kèm theo bảng tổng hợp danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí cho các môn học, mô-đun bắt buộc trình độ cao đẳng nghề)

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học, mô đun: MH34
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ mẫu đường ống dẫn nước bao gồm: ống thẳng, khớp nối, co vuông, co nối (chữ Y, chữ T)	Bộ	1	Trực quan dễ nhìn, dễ nhận biết, phù hợp với bài học	Kích thước phù hợp với giảng dạy. Theo TCVN
2	Bộ mẫu đường ống dẫn khí bao gồm: ống dẫn tròn, ống dẫn vuông, ống mềm	Bộ	1	Trực quan dễ nhìn, dễ nhận biết, phù hợp với bài học	Kích thước phù hợp với giảng dạy. Theo TCVN
3	Quạt	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Bộ bao gồm: quạt ly tâm, hướng trục. 0,5HP ÷ 1,5HP (điện áp 220 V, 1 pha)
4	Máy bơm	Bộ	1	Sử dụng trong quá trình thực hành	Mỗi bộ gồm: bơm nước, bơm dung dịch lỏng 1HP ÷ 2HP. (điện áp 220 V ÷ 380V. 1 pha, 3 pha)

Bảng 39. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔN HỌC(TỰ CHỌN): KỸ THUẬT VI XỬ LÝ
(Kèm theo bảng tổng hợp danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí cho các môn học, mô-đun bắt buộc trình độ cao đẳng nghề)

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số môn học: MH 35
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học lý thuyết tối đa 35 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Kít lập trình	Bộ	1	Thể hiện được cấu tạo, nguyên lý hoạt động	Thiết bị thông dụng tại thời điểm mua sắm

Bảng 40. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN(TỰ CHỌN): ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT
(Kèm theo bảng tổng hợp danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí cho các môn học, mô-đun bắt buộc trình độ cao đẳng nghề)

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô-đun: MĐ 36
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực tập điện tử công suất	Bộ	6	Xác định được chức năng nhiệm vụ của từng linh kiện	Được chế tạo dưới dạng Modul: Các thiết bị được gắn trong Modul, các đầu vào ra, nguồn được gắn lên mặt Modul, được kết nối ra ngoài qua giắc nối an toàn

Bảng 41. DANH MỤC THIẾT BỊ TỐI THIỂU
MÔ-ĐUN(TỰ CHỌN): KỸ THUẬT SỐ

(Kèm theo bảng tổng hợp danh mục tổng hợp các thiết bị tối thiểu dạy nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí cho các môn học, mô-đun bắt buộc trình độ cao đẳng nghề)

Tên nghề: Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí
Mã số mô-đun: MĐ 37
Trình độ đào tạo: Cao đẳng nghề
Dùng cho lớp học thực hành tối đa 18 sinh viên

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Yêu cầu sư phạm	Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị
1	Bộ thực hành kỹ thuật số	Bộ	01	Dễ quan sát và kiểm nghiệm với các mạch thực hiện lắp	Được chế tạo dưới dạng module: Các thiết bị được gắn trong module, các đầu vào ra được kết nối ra ngoài qua giắc nối an toàn
	Mỗi bộ bao gồm:				
1.1	Khối mã hóa	Bộ	01		- 4 ngõ vào 2 ngõ ra - 10 ngõ vào 2 ngõ ra
1.2	Khối giải mã	Bộ	01		- 2 ngõ vào 4 ngõ ra - 4 ngõ vào 10 ngõ ra
1.3	Khối dồn kênh	Bộ	01		- 2 đường vào 1 đường ra - 8 đường vào 1 đường ra
1.4	Khối phân kênh	Bộ	01		2 ngõ ra và 8 ngõ ra
1.5	Khối mạch logic	Bộ	01		Tích hợp các cổng logic cơ bản
1.6	Khối AD/DA	Bộ	01		
2	Máy phát xung chuẩn	Chiếc	1	Dễ quan sát, hiện thị thông số sắc nét, cung cấp cho các tín hiệu xung chuẩn	Dải tần f = 0 ÷ 5MHz
3	Nguồn ổn áp một chiều: ±5V, ±12V	Bộ	3	Sử dụng trong quá trình thực hành, cấp nguồn cho linh kiện và mạch điện	Bộ nguồn chuẩn dùng cho thiết bị điện tử có dòng I ≤ 5A

DANH SÁCH HỘI ĐỒNG THẨM ĐỊNH
DANH MỤC THIẾT BỊ DẠY NGHỀ,
NGHỀ KỸ THUẬT MÁY LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ
Trình độ: CAO ĐẲNG

(Theo Quyết định số 552/QĐ-BLĐTBXH ngày 09 tháng 5 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

STT	Họ và tên	Trình độ	Chức vụ trong Hội đồng thẩm định
1	Hoàng An Quốc	Tiến sỹ	Chủ tịch HĐTĐ
2	Nguyễn Ngọc Tám	Kỹ sư	P.Chủ tịch HĐTĐ
3	Vũ Đức Thoan	Thạc sỹ kỹ thuật	Ủy viên thư ký
4	Đỗ Quang Huy	Kỹ sư nhiệt - điện tử	Ủy viên
5	Phạm Quang Trung	Kỹ sư Điện lạnh	Ủy viên
6	Lê Quang Huy	Thạc sỹ nhiệt lạnh	Ủy viên
7	Nguyễn Minh Hùng	Cử nhân điện lạnh	Ủy viên

- Hết -

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN

Địa chỉ: Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội
Điện thoại: 080.44946 – 080.44417
Fax: 080.44517
Email: congbao@chinhphu.vn
Website: http://congbao.chinhphu.vn
In tại: Xí nghiệp Bản đồ 1 - Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng