# VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

## BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI

**Thông tư số 15/2020/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2020 ban hành danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng cho 41 ngành, nghề**

(Tiếp theo Công báo số 351 + 352)

| BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI | CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM<br>Độc lập - Tự do - Hạnh Phúc |
|---|---|

**Phụ lục 16b**

**DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU**

**NGÀNH, NGHỀ LẮP ĐẶT THIẾT BỊ CƠ KHÍ**

*(Ban hành kèm theo Thông tư số 15/2020/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*

**Tên ngành, nghề: Lắp đặt thiết bị cơ khí**

**Mã nghề: 6520113**

**Trình độ đào tạo: Cao đẳng**

**Năm 2020**

***7. Phòng thực hành lắp dựng kết cấu***

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Máy vi tính | Bộ | 01 | Dùng để trình chiếu minh họa các bài giảng | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng |
| 2 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | - Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens<br>- Kích thước phông chiếu ≥ (1800 x 1800) mm |
| 3 | Chi tiết máy bao gồm: Trục trơn, trục bậc, ổ lăn | Bộ | 02 | Dùng để giảng dạy thao tác mẫu, và thực hành đo kiểm | Các chi tiết: có kích thước ≥ 5mm |
| 4 | Máy cắt đá | Chiếc | 02 | Dùng để hướng dẫn thao tác và thực hành cắt chi tiết | - Công suất: ≥ 900W<br>- Đường kính đá cắt ≥ 350mm |
| 5 | Máy hàn hồ quang tay | Chiếc | 02 | Dùng để thực hiện các bài thực hành hàn điện cơ bản | - Điện áp: 380V<br>- Dòng điện: ≥ 60A |
| 6 | Máy khoan cần | Chiếc | 01 | Sử dụng để giảng dạy lý thuyết và thực hành khoan lỗ | - Đường kính mũi khoan: ≥ 55mm<br>- Công suất động cơ: ≥ 7,5kW |
| 7 | Máy mài cầm tay | Chiếc | 02 | Dùng để mài dụng cụ và chi tiết máy | - Đường kính đá ≥ 125mm<br>- Công suất: ≥ 900W |
| 8 | Máy mài 2 đá | Chiếc | 02 | Dùng để gia công các vật liệu cơ khí | - Công suất động cơ: ≥ 1,1kW<br>- Đường kính đá: ≥ 250 mm |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 | Máy ngắm tia laser | Bộ | 02 | Sử dụng để giảng dạy lấy dấu, lấy mốc và căn chỉnh thiết bị khi thực hành các bài tập theo mô đun lắp đặt | - Dải đo: ≥ 0,05 mét<br>- Độ chính xác: ± 1,0 mm<br>- Chế độ khuếch đại zoom ≥ 3x<br>- Có Bluetooth để truyền dữ liệu không dây tới máy tính |
| 10 | Hệ thống thông gió | Bộ | 01 | Dùng để hướng dẫn thực hành lắp đặt | Đảm bảo đúng hình dáng, kết cấu của thiết bị thật |
| 11 | Băng tải lòng máng | Bộ | 01 | - Sử dụng để giảng dạy cấu tạo và nguyên lý làm việc của băng tải<br>- Rèn luyện được kỹ năng thực hành lắp dựng | - Vật liệu: Cao su<br>- Độ rộng của băng ≥ 500mm<br>- Công suất động cơ ≥ 1,5kW<br>- Vận tốc ≥ 20m/phút<br>- Khả năng tải ≥ 200kg |
| 12 | Băng tải phẳng (băng tải xích) | Bộ | 01 | - Sử dụng để giảng dạy cấu tạo và nguyên lý làm việc của băng tải<br>- Rèn luyện được kỹ năng thực hành lắp dựng | - Độ rộng của băng ≥ 500mm<br>- Công suất động cơ ≥ 1,5 kW<br>- Vận tốc ≥ 20m/phút<br>- Khả năng tải ≥ 200 kg |
| 13 | Mô hình lọc bụi tĩnh điện | Bộ | 01 | Sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp dựng | - Công suất: ≥ 6000 $m^3$/giờ<br>- Điện áp tiêu thụ: ≥ 0,55kW |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Xe con cầu trục | Chiếc | 01 | Dùng để giảng dạy về cấu tạo và thực hành lắp đặt, căn chỉnh | - Chiều cao nâng: ≥ 12 m<br>- Tốc độ nâng hạ: ≥ 8m/phút<br>- Động cơ chính: ≥ 30kW<br>- Động cơ di chuyển ≥ 5,5kW<br>- Tải trọng nâng: ≥ 20 tấn |
| 15 | Xe nâng tay | Chiếc | 02 | Sử dụng để giảng dạy kỹ thuật nâng chuyển thiết bị | - Tải trọng nâng: ≥ 3 tấn<br>- Chiều cao nâng ≤ 200mm |
| 16 | Bộ bàn gá chống tâm | Bộ | 02 | Dùng để giới thiệu, thực hành gá chi tiết kiểm tra độ đồng tâm, độ trụ (độ côn), độ ô van | - Chiều cao tâm mũi chống tâm: ≥ 150 mm |
| 17 | Bộ dẫn động tang trống (Rulo) | Bộ | 01 | Dùng để giảng dạy cấu tạo và nguyên lý làm việc của các loại Rulo | Phù hợp với thiết bị |
| 18 | Bộ đàm | Bộ | 10 | Dùng để hướng dẫn và thông tin trong quá trình lắp dựng thiết bị | - Loại thông dụng trên thị trường<br>- Công suất: ≥ 8W |
| 19 | Cáp thép | Sợi | 05 | Sử dụng để giảng dạy treo, buộc các thiết bị và dùng để nâng hạ thiết bị khi thực hành | Lực kéo đứt ≥ 1570 (Mpa) |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 | Bộ căn đệm | Bộ | 05 | Dùng để giảng dạy thực hiện được các kỹ năng cơ bản khi thực hành căn chỉnh | |
| | Mỗi bộ gồm | | | | |
| | Căn chữ U | Bộ | 01 | | Chiều dày: ≥ 0,2 mm |
| | Căn bằng | Bộ | 01 | | Chiều dày: ≥ 0,2 mm |
| | Căn vát | Bộ | 01 | | Chiều dày ≥ 10mm |
| 21 | Cần cẩu thủy lực mini | Chiếc | 01 | Dùng để giảng dạy và thực hành lắp đặt, căn chỉnh | Tải trọng nâng: ≥ 2 tấn |
| 22 | Cầu trục một dầm | Chiếc | 01 | Sử dụng để giảng dạy thực hành bảo dưỡng, sửa chữa và kỹ thuật nâng chuyển thiết bị | - Tải trọng nâng: ≥ 5 tấn<br>- Chiều cao nâng: ≥ 8m |
| 23 | Cơ cấu kẹp chặt chi tiết | Bộ | 05 | Dùng để giảng dạy nguyên lý làm việc của các cơ cấu kẹp chặt, thực hành kẹp chặt chi tiết | Thể hiện được rõ nguyên lý làm việc của cơ cấu kẹp chặt thông dụng. Kích thước phù hợp |
| 24 | Dây an toàn | Chiếc | 10 | Dùng để giới thiệu công tác an toàn, đảm bảo an toàn khi thao tác trên cao | Đảm bảo độ an toàn, chắc chắn theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN |
| 25 | Giá trục 1 chân | Bộ | 02 | Dùng để thực hiện nâng hạ thiết bị khi lắp đặt | Chiều cao: ≥ 2000 mm<br>- Tải trọng nâng: ≥ 0,5 tấn |
| 26 | Giá trục 3 chân | Bộ | 02 | Dùng để thực hiện nâng hạ thiết bị khi lắp đặt | - Chiều cao: ≥ 2000 mm<br>- Tải trọng nâng: ≥ 0,5 tấn |
| 27 | Khung nhà công nghiệp | Bộ | 02 | Dùng để thực hành lắp đặt kết cấu | - Chiều rộng nhà: ≥ 12 mét<br>- Chiều cao nhà: ≥ 6 mét |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | - Độ dốc mái: ≥ 15%<br>- Khoảng cách các cột: ≥ 6 mét |
| 28 | Giàn giáo công nghiệp | Bộ | 04 | Sử dụng giảng dạy lý thuyết và dùng trong quá trình thực hành lắp đặt thiết bị | - Được chế tạo từ thép ống:<br>Đường kính (25 ÷ 35) mm<br>- Chiều cao: ≥ 1200 mm |
| 29 | Khóa nêm | Bộ | 05 | Dùng để hướng dẫn khóa cáp | Khóa đường kính cáp: ≥ 37 mm |
| 30 | Khóa rèn | Bộ | 05 | Dùng để hướng dẫn khóa cáp | Khóa đường kính cáp: ≥ 8 mm |
| 31 | Khớp nối trục mềm | Bộ | 05 | Dùng để thực hiện trực quan về khớp nối mềm | - Đường kính thân: (8 ÷ 30)mm<br>- Chiều dài: (10 ÷ 35)mm |
| 32 | Kích bàn | Chiếc | 02 | Dùng để hướng dẫn nâng hạ thiết bị tại chỗ | - Tải trọng nâng: (1 ÷ 10) tấn<br>- Chiều cao nâng: (0,3 ÷ 0,5)m |
| 33 | Kích răng | Chiếc | 02 | Dùng để hướng dẫn nâng hạ thiết bị tại chỗ | - Tải trọng nâng: (0,5 ÷ 10) tấn<br>- Chiều cao nâng: (0,4 ÷ 0,6) m |
| 34 | Kích thủy lực | Chiếc | 02 | Dùng để hướng dẫn nâng hạ thiết bị tại chỗ | - Tải trọng nâng: (0,5 ÷ 10) tấn<br>- Chiều cao nâng: (0,2 ÷ 0,4)m |
| 35 | Kích vít | Chiếc | 02 | Dùng để hướng dẫn nâng hạ thiết bị tại chỗ | - Tải trọng nâng: (0,5 ÷ 10) tấn<br>- Chiều cao nâng: (0,25 ÷ 0,36)m |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 36 | Máy khoan bàn | Chiếc | 02 | Sử dụng để giảng dạy lý thuyết và thực hành khoan lỗ | - Đường kính mũi khoan: (1,5 ÷ 13) mm<br>- Công suất động cơ: ≥ 0,75 kW |
| 37 | Máy khoan bê tông | Chiếc | 01 | Sử dụng để thực hiện các bài tập thực hành nâng chuyển, lắp đặt và căn chỉnh thiết bị | Công suất động cơ: ≥ 900W |
| 38 | Máy phay đứng | Chiếc | 01 | Sử dụng để thực hiện các bài tập thực hành nâng chuyển, lắp đặt và căn chỉnh thiết bị | - Động cơ phay đứng ≥ 3,7kW<br>- Động cơ phay ngang ≥ 3,0kW<br>- Động cơ dịch chuyển bàn dọc ≥ 1,1kW |
| 39 | Máy thủy bình | Bộ | 02 | Sử dụng thiết bị cho giảng dạy, vận dụng đo kiểm tra khi lắp đặt thiết bị | - Độ phóng đại ống kính: ≥ 20X<br>- Sai số trên 1km: ± 2,0 mm<br>- Ảnh thuận<br>- Khoảng cách nhìn ngắn nhất: ≥ 0,5 m<br>- Chiều dài ống kính: ≥ 100mm |
| 40 | Máy tiện | Chiếc | 01 | Sử dụng để thực hiện các bài tập thực hành nâng chuyển, lắp đặt và căn chỉnh thiết bị | - Điện áp: 220/380V 50Hz<br>- Công suất động cơ: ≥ 4,5 kW |
| 41 | Pa lăng điện | Bộ | 02 | Dùng để hướng dẫn thực hành nâng chuyển | - Tải trọng nâng: (0,1 ÷ 15) tấn<br>- Chiều cao nâng: (5 ÷ 15)m |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 42 | Pa lăng xích | Bộ | 02 | Dùng để hướng dẫn thực hành nâng chuyển | + Tải trọng nâng: ≥ 0,5 tấn<br>+ Chiều cao nâng: ≥ 3 m |
| 43 | Tời điện | Chiếc | 02 | Sử dụng để thực hiện các bài tập thực hành nâng chuyển, lắp đặt và căn chỉnh thiết bị | Tải trọng nâng: (3 ÷ 5) tấn |
| 44 | Tời quay tay | Chiếc | 02 | Sử dụng để thực hiện các bài tập thực hành tháo lắp và nâng hạ thiết bị | Tải trọng nâng: ≥ 0,5 tấn |
| 45 | Tủ đựng hồ sơ | Chiếc | 02 | Sử dụng để sắp xếp, lưu trữ hồ sơ | Tủ có nhiều ngăn |
| 46 | Cần trục bánh lốp | Chiếc | 01 | Dùng để giảng dạy thực hành lắp đặt thiết bị | - Tải trọng nâng lớn nhất: ≥ 16 tấn<br>- Chiều cao nâng lớn nhất (cần chính) ≥ 31m<br>- Chiều cao nâng lớn nhất (có cần phụ) ≥ 35m |
| 47 | Xe nâng dầu | Chiếc | 01 | Sử dụng để giảng dạy kỹ thuật nâng chuyển thiết bị | - Tải trọng: ≥ 5 tấn<br>- Chiều cao nâng: ≥ 3000 mm<br>- Chiều dài càng nâng: ≥ 1070 mm<br>- Động cơ diesel |
| 48 | Xe thang điện | Chiếc | 01 | Sử dụng để giảng dạy thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, lắp đặt thiết bị | - Tải trọng nâng: (300 ÷ 500)kg<br>- Chiều cao nâng: (1400 ÷ 9000)mm |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | - Kích thước khung sàn: (2000 x 1000)mm<br>- Điện áp sử dụng: DC 24V |
| 49 | Xe thang tự hành | Chiếc | 01 | Sử dụng để giảng dạy thực hành bảo dưỡng, sửa chữa, lắp đặt thiết bị | - Chiều cao nâng: ≤ 18m<br>- Tải trọng nâng: ≤ 300kg<br>- Bán kính làm việc: ≤ 13,7m<br>- Động cơ dầu ≤ 15HP |
| 50 | Máy nén khí | Bộ | 01 | Sử dụng để thực hiện việc tháo lắp | - Áp suất khí ≥ 8 bar<br>- Công suất ≥ 11 kW |
| 51 | Xích các loại | Bộ | 01 | Dùng để thực hiện các bài giảng cấu tạo, hoạt động của các loại xích | Giới hạn bền kéo (370 ÷ 600) N/mm$^2$ |
| | Mỗi bộ bao gồm | | | | |
| | Xích hàn | m | 05 | | |
| | Xích bản lề | m | 05 | | |
| 52 | Bộ dụng cụ lấy dấu | Bộ | 02 | Dùng để hướng dẫn thực hành vạch dấu, lấy dấu chi tiết | Loại thông dụng trên thị trường |
| | Mỗi bộ bao gồm | | | | |
| | Mũi vạch | Chiếc | 01 | | |
| | Đài vạch | Chiếc | 01 | | |
| | Mũi đột | Chiếc | 01 | | |
| | Thước vạch dấu | Chiếc | 01 | | |
| 53 | Bộ dụng cụ đo cơ khí | Bộ | 02 | Dùng để giới thiệu cách sử dụng và thực hành đo, kiểm tra chi tiết | |
| | Mỗi bộ bao gồm | | | | |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | Thước cặp cơ | Chiếc | 01 | | - Dải đo: 0 ÷ 300mm<br>- Dung sai ± 0,03mm<br>- Độ chia 0,01mm |
| | Thước cặp điện tử | Chiếc | 01 | | - Dải đo: 0 ÷ 300mm<br>- Dung sai ± 0,03mm<br>- Độ chia 0,01mm |
| | Pan me đo ngoài | Chiếc | 01 | | - Dải đo: (25 ÷ 50) mm<br>- Dung sai ± 0,01mm<br>- Độ chia 0,01mm |
| | Pan me đo trong | Chiếc | 01 | | - Dải đo: (25 ÷ 50) mm<br>- Dung sai ± 0,01mm<br>- Độ chia 0,01mm |
| | Đồng hồ so đo trong | Chiếc | 01 | | - Độ chia: 0,001mm<br>- Sai số: ± 0,003mm |
| | Đồng hồ so đo ngoài | Chiếc | 01 | | - Độ chia: 0,001mm<br>- Sai số: ± 0,003mm |
| 54 | Bộ calip | Bộ | 02 | | |
| | Mỗi bộ bao gồm | | | Dùng để giới thiệu cách sử dụng và thực hành đo, kiểm tra chi tiết | Đầy đủ chủng loại, phù hợp với kích thước bản vẽ |
| | Calip trục | Chiếc | 01 | | |
| | Calip lỗ | Chiếc | 01 | | |
| 55 | Mỏ kiểm | Bộ | 02 | Dùng để hướng dẫn thực hành căn chỉnh | - Có 2 vít kiểm tra<br>- Bộ gá chắc chắn |
| 56 | Căn lá | Bộ | 02 | | + Gồm 12 lá thước<br>+ Độ dày lá thước từ: ≥ 0,02 mm |
| 57 | Bộ thước lấy thăng bằng | Bộ | 02 | Dùng để thực hiện được bài giảng, hướng dẫn sử dụng | Gồm 2 mặt số:<br>- Mặt số lớn: ≥ 100 vạch<br>- Mặt số nhỏ: ≥ 10 vạch |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | và thực hành kiểm tra | - Giá trị thang đo: ≥ 0,01 mm<br>- Đế có từ tính |
| 58 | Căn mẫu | Bộ | 02 | Dùng để giới thiệu cách sử dụng và thực hành căn chỉnh | Đầy đủ các kích thước |
| 59 | Thước cầu | Chiếc | 02 | Dùng để giảng dạy thực hiện các bài tập | - Chiều dài: (2000 ÷ 5000)mm<br>- Tiết diện chữ I: (180 x 60)mm |
| 60 | Bộ dụng cụ nghề điện | Bộ | 05 | Dùng để giới thiệu và thực hành lắp đặt các trang bị điện | |
| | Mỗi bộ bao gồm | | | | |
| | Bộ clê (choòng - dẹt) | Bộ | 01 | | Từ 4 ÷ 12 |
| | Bộ khẩu từ | Bộ | 01 | | Từ 4 ÷ 12 |
| | Búa tay | Chiếc | 01 | | Từ (3 ÷ 5) kg |
| | Kìm điện, kìm tuốt dây | Bộ | 01 | | Độ cách điện 1000V |
| | Tuốc nơ vít | Bộ | 01 | | Loại 2 cạnh, 4 cạnh |
| | Bộ lục giác | Bộ | 01 | | Từ (3 ÷ 6)mm |
| 61 | Bảng di động | Chiếc | 01 | Sử dụng để hỗ trợ giảng dạy, treo bản vẽ, quy trình lắp đặt | - Kích thước bảng ≥ 1200 x 1800mm<br>- Chân di động cao 800mm |
| 62 | Bộ dụng cụ tháo lắp cơ khí | Bộ | 02 | Dùng để hướng dẫn và thực hành tháo lắp | Số lượng ≥ 184 chi tiết |
| 63 | Búa tạ | Chiếc | 05 | Dùng để thực hiện được các bài tập cơ bản, nắn chỉnh các chi tiết | Trọng lượng: ≥ kg |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 64 | Cáp thép | Sợi | 05 | Sử dụng để treo, buộc các thiết bị khi nâng hạ thiết bị | Lực kéo đứt ≥ 1570 (Mpa) |
| 65 | Con lăn | Chiếc | 10 | Dùng để di chuyển thiết bị khi thực hiện mô đun | - Đường kính: (90 ÷ 110)mm<br>- Chiều dài: (800 ÷ 1500) mm |
| 66 | Dây an toàn | Chiếc | 10 | Dùng để giới thiệu công tác an toàn, đảm bảo an toàn | Đảm bảo độ an toàn, chắc chắn theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN |
| 67 | Dây cáp vải cẩu hàng | Bộ | 05 | Dùng để treo, buộc | - Vật liệu: Sợi Polyete<br>- Tải trọng (1 ÷ 12) tấn<br>- Chiều dài (3 ÷ 10) mét |
| 68 | Đe | Chiếc | 05 | Dùng để thực hiện được các bài tập cơ bản, nắn chỉnh các chi tiết | Trọng lượng: (30 ÷ 50) kg |
| 69 | Móc (bản lề) nối băng tải | Chiếc | 01 | Dùng để nối băng tải | Phù hợp với thiết bị |
| 70 | Quả dọi | Quả | 02 | Dùng để giới thiệu, để dọi tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm | - Đường kính: (12 ÷ 25)mm<br>- Trọng lượng: (0,05 ÷ 0,3) kg |
| 71 | Quả nặng | Quả | 02 | Dùng để giới thiệu, để căng tâm khi thao tác căn chỉnh độ trùng tâm | - Bằng thép<br>- Trọng lượng: (3 ÷ 5) kg |
| 72 | Tăng đơ cáp mạ kẽm | Bộ | 02 | Dùng để giới thiệu và điều chỉnh tăng, giảm mối liên kết trong quá trình lắp dựng | Loại M14; M17; M20; M24 |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 73 | Thước cuộn (thước dây) | Chiếc | 02 | Dùng để giới thiệu cách sử dụng và thực hành đo kích thước | - Vật liệu: Thép hoặc da thuộc<br>- Chiều dài: ≥ 2000 mm |
| 74 | Thước đo góc vạn năng | Chiếc | 02 | Thực hành đo, kiểm tra chi tiết | - Dải đo: 0 ÷ 360°<br>- Độ phân độ: 0,05° |
| 75 | Thước lá | Chiếc | 02 | Dùng để giới thiệu cách sử dụng và thực hành đo, kiểm tra chi tiết | - Dải đo: 0 ÷ 1000mm<br>- Khoảng chia:<br>- Sai số: ± 0,02mm |
| 76 | Xà beng | Chiếc | 02 | Dùng để thực hành di chuyển, điều chỉnh, căn chỉnh thiết bị vào đúng vị trí khi lắp đặt | - Đường kính: (27 ÷ 32) mm<br>- Chiều dài: (1200 ÷ 1500) mm |
| 77 | Biển báo an toàn lao động | Chiếc | 01 | Dùng để cảnh báo an toàn lao động | Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN |
| 78 | Xà cầy | Chiếc | 02 | Dùng để thực hành di chuyển, điều chỉnh, căn chỉnh thiết bị vào đúng vị trí khi lắp đặt | - Đường kính: (16 ÷ 22) mm<br>- Chiều dài: (400 ÷ 900) mm |

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

**Phụ lục 17a**

**DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU**
**NGÀNH, NGHỀ LẮP ĐẶT THIẾT BỊ LẠNH**

*(Ban hành kèm theo Thông tư số 15/2020/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*

**Tên ngành, nghề: Lắp đặt thiết bị lạnh**

**Mã ngành, nghề: 5520114**

**Trình độ đào tạo: Trung cấp**

**Năm 2020**

## MỤC LỤC

**Trang**

**A. Phần thuyết minh**

**B. Nội dung của danh mục**

**1. Danh sách các phòng chức năng**

**2. Mô tả các phòng chức năng**

**3. Tổng hợp các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng**

3.1. Phòng thực hành máy vi tính

3.2. Phòng học ngoại ngữ

3.3. Phòng thực hành cơ khí

3.4. Phòng kỹ thuật cơ sở

3.5. Phòng kỹ thuật lạnh cơ bản

3.6. Phòng máy lạnh công nghiệp

3.7. Phòng thực hành điện

**A. PHẦN THUYẾT MINH**

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng, khu thực hành để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Lắp đặt thiết bị lạnh trình độ trung cấp.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Lắp đặt thiết bị lạnh trình độ trung cấp bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng, khu thực hành;

b) Mô tả các phòng chức năng, khu thực hành;

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

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

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

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

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

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Lắp đặt thiết bị lạnh trình độ trung cấp không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

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

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

**B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC**

**1. Danh sách các phòng chức năng**

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Lắp đặt thiết bị lạnh trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng thực hành máy vi tính

(2) Phòng học ngoại ngữ

(3) Phòng thực hành cơ khí

(4) Phòng kỹ thuật cơ sở

(5) Phòng kỹ thuật lạnh cơ bản

(6) Phòng máy lạnh công nghiệp

(7) Phòng thực hành điện

**2. Mô tả phòng chức năng**

(1) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để dạy và học môn tin học cơ sở. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (phần mềm). Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(2) Phòng học ngoại ngữ

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

(3) Phòng thực hành cơ khí

Phòng thực hành cơ khí là phòng dùng để dạy và rèn luyện các kỹ năng cơ khí cơ bản trong lĩnh vực điện lạnh như gia công chế tạo các loại khung giá đỡ, lắp đặt các loại panel cách nhiệt. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(4) Phòng kỹ thuật cơ sở

Phòng kỹ thuật cơ sở là phòng dùng để giảng dạy và rèn luyện các kỹ năng như lựa chọn, lắp đặt các thiết bị chính, thiết bị phụ hệ thống lạnh. Biết cách đo

kiểm, điều chỉnh, đọc, kiểm tra các thông số chính của hệ thống lạnh. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(5) Phòng kỹ thuật lạnh cơ bản

Phòng kỹ thuật lạnh cơ bản là phòng để giảng dạy về cấu tạo, nguyên lý, quy trình lắp đặt, quy trình vận hành hệ thống lạnh thương nghiệp. Phòng còn sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt các thiết bị lạnh dân dụng và thương mại. Bên cạnh đó, bổ sung thêm các kỹ năng như vận hành, sửa chữa, bảo trì và bảo dưỡng hệ thống lạnh công nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(6) Phòng máy lạnh công nghiệp

Phòng máy lạnh công nghiệp là phòng để giảng dạy về cấu tạo, nguyên lý, quy trình lắp đặt, quy trình vận hành hệ thống lạnh công nghiệp. Phòng còn sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt các thiết bị lạnh dân dụng và thương mại. Bên cạnh đó, bổ sung thêm các kỹ năng như vận hành, sửa chữa, bảo trì và bảo dưỡng hệ thống lạnh công nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(7) Phòng thực hành điện

Phòng thực hành điện là phòng để giảng dạy về cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các thiết bị điện, linh kiện điện tử có trong hệ thống lạnh dân dụng và thương mại, lạnh công nghiệp. Phòng còn sử dụng để rèn luyện kỹ năng về thay thế, sửa chữa, bảo trì, bảo dưỡng các thiết bị điện, mạch điện tử hệ thống lạnh. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

***3.1. Phòng thực hành máy vi tính***

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Máy vi tính | Bộ | 19 | Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 2 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens<br>- Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800 mm |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Bộ phần mềm văn phòng | Bộ | 01 | Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng | - Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm<br>- Cài được cho 19 máy tính |
| 4 | Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt | Bộ | 01 | Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt | Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 5 | Phần mềm diệt virus | Bộ | 01 | Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính | Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 6 | Scanner | Chiếc | 01 | Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 7 | Thiết bị lưu trữ dữ liệu | Chiếc | 01 | Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 8 | Máy in | Chiếc | 01 | Dùng để in các tài liệu | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |

***3.2. Phòng học ngoại ngữ***

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Bàn điều khiển | Chiếc | 01 | Sử dụng để quản lý trong quá trình dạy và học | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Khối điều khiển trung tâm | Chiếc | 01 | | Có khả năng mở rộng kết nối |
| 3 | Phần mềm điều khiển (LAB) | Bộ | 01 | | Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều |
| 4 | Khối điều khiển thiết bị ngoại vi | Bộ | 01 | Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi | Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị |
| 5 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng | - Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens<br>- Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm |
| 6 | Máy vi tính | Bộ | 19 | Dùng để cài đặt, sử dụng các phần mềm | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm; có khả năng đọc được đĩa quang học |
| 7 | Tai nghe | Bộ | 19 | Dùng để thực hành nghe | Loại có micro gắn kèm |
| 8 | Scanner | Chiếc | 01 | Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 9 | Thiết bị lưu trữ dữ liệu | Chiếc | 01 | Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |

***3.3. Phòng thực hành cơ khí***

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng | - Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens<br>- Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm |
| 2 | Máy vi tính | Bộ | 01 | | - Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 3 | Cabin hàn | Chiếc | 06 | Sử dụng để đặt thiết bị hàn, bàn hàn, thao tác thực hành | Kích thước cabin phù hợp với phòng thực hành, bàn hàn và kết nối với hệ thống hút khói hàn |
| 4 | Bàn hàn đa năng | Bộ | 06 | Sử dụng để 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 phù hợp với vật liệu |
| 5 | Bàn nguội | Bộ | 01 | Sử dụng trong quá trình thực hành | - Số vị trí làm việc: ≥ 18<br>Độ mở ê tô: ≤ 140 mm |
| 6 | Hệ thống hút khói hàn | Bộ | 01 | Sử để hút khí hàn trong quá trình hàn | - Có ống hút đến từng vị trí ca bin<br>- Lưu lượng khí hút phù hợp với hệ thống hàn |
| 7 | Máy hàn điện xoay chiều | Chiếc | 6 | Sử dụng để hàn các đường thẳng, giáp mối ở các vị trí bằng, vị trí ngang | Dòng hàn:<br>60 A ÷ 300 A |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Máy khoan bàn | Chiếc | 02 | Sử dụng để khoan các chi tiết theo yêu cầu kỹ thuật | Đường kính khoan: (16 ÷ 25) mm |
| 9 | Máy khoan tay | Chiếc | 02 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công đường ống, khung giá thiết bị lạnh | Công suất: (500 ÷ 1500) W |
| 10 | Máy khoan bắn vít | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công đường ống, khung giá thiết bị lạnh | Công suất: (500 ÷ 1500) W |
| 11 | Máy mài cầm tay | Chiếc | 02 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công đường ống, khung giá thiết bị lạnh | Công suất: (500 ÷ 1000) W |
| 12 | Máy tiện ren ống | Chiếc | 01 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công đường ống | Đường kính: (21 ÷ 60) mm |
| 13 | Máy mài hai đá | Chiếc | 02 | Sử dụng để gia công vật liệu cơ khí | Đường kính đá mài: ≥ 200 mm |
| 14 | Đe nguội | Chiếc | 03 | Sử dụng để nắn sửa các chi tiết | Trọng lượng: ≥ 45 kg |
| 15 | Bàn máp | Chiếc | 01 | Sử dụng để kiểm tra chi tiết | Kích thước ≥ (400 x 700) mm |
| 16 | Tủ đựng dụng cụ | Chiếc | 01 | Sử dụng để bảo quản và cất giữ dụng cụ | Kích thước: (1200 x 800 x 2000) mm |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | Bộ dụng cụ đo cơ khí | Bộ | 03 | Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra chi tiết | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Thước lá* | *Chiếc* | *01* | | *Phạm vi đo: ≥ 300 mm* |
| | *Thước kiểm phẳng* | *Chiếc* | *01* | | *Chiều dài: ≥ 150 mm* |
| | *Thước kiểm thẳng* | *Chiếc* | *01* | | *Chiều dài: ≥ 500 mm* |
| | *Thước cặp* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: ≥ 150 mm*<br>*- Độ chính xác: 0,02 mm* |
| | *Thước cặp điện tử* | *Chiếc* | *01* | | *Độ chính xác: 0,01 mm* |
| | *Pan me đo ngoài* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo:*<br>*(0 ÷ 100) mm*<br>*- Độ chính xác: 0,01 mm* |
| | *Pan me đo trong* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: ≤ 50 mm*<br>*- Độ chính xác: 0,01mm* |
| | *Ke vuông* | *Chiếc* | *01* | | *Kích thước:*<br>*(200 x 120) mm* |
| | *Thước đo góc vạn năng* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Đồng hồ so* | *Bộ* | *01* | | *Độ chính xác: 0,01 mm* |
| | *Calíp ren* | *Bộ* | *01* | | *Đo được ren: ≥ M8* |
| | *Dưỡng kiểm bước ren* | *Bộ* | *01* | | *Kiểm được các bước ren thường dùng hệ mét, anh* |
| | *Trục kiểm* | *Chiếc* | *01* | | *Đường kính: ≥ 50 mm* |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Căn mẫu* | *Bộ* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Mẫu so độ bóng* | *Bộ* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Căn lá* | *Bộ* | *03* | | *Kiểm tra được khe hở: ≥ 0,03 mm* |
| 18 | Dụng cụ vạch dấu | Bộ | 19 | Sử dụng để hướng dẫn, thực hành lấy dấu chi tiết gia công | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Căn phẳng* | *Chiếc* | *01* | | *Kích thước: ≥ (300 x 50) mm* |
| | *Mũi vạch* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Chấm dấu* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Com pa vanh* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Búa nguội* | *Chiếc* | *01* | | *Khối lượng: ≥ 400 g* |
| | *Đài vạch dấu* | *Chiếc* | *01* | | *Độ chính xác: 0,1mm* |
| | *Khối D* | *Chiếc* | *01* | | *Kích thước: ≥ (100 x 100 x 150) mm* |
| | *Khối V đơn* | *Chiếc* | *01* | | *Kích thước: ≥ (150 x 75 x 50) mm* |
| | *Khối V kép* | *Chiếc* | *01* | | *Kích thước: ≥ (150 x 150 x 50) mm* |
| 19 | Dụng cụ đục | Bộ | 19 | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Đục bằng* | *Chiếc* | *01* | *Sử dụng để đục mặt phẳng* | |
| | *Đục nhọn* | *Chiếc* | *01* | *Sử dụng để đục rãnh trên mặt phẳng, đục rãnh trên mặt cong* | |
| | *Đục đầu cong* | *Chiếc* | *01* | | |
| 20 | Dụng cụ giũa cầm tay | Bộ | 19 | Sử dụng để dũa kim loại | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Giũa dẹt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Giũa bán nguyệt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Giũa tròn* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Giũa tam giác* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Giũa vuông* | *Chiếc* | *01* | | |
| 21 | Dụng cụ gia công ren | Bộ | 06 | Sử dụng để hướng dẫn, thực hành cắt ren | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Tay quay tarô* | *Bộ* | *01* | | *Cắt được ren: M4 ÷ M18 kèm theo tay quay* |
| | *Tay quay bàn ren* | *Bộ* | *01* | | *Cắt được ren: M4 ÷ M18 kèm theo tay quay* |
| | *Bàn ren ống cầm tay* | *Bộ* | *01* | | *Cắt được ren ống đường kính: ≤ 42 mm* |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 22 | Dụng cụ cạo | Bộ | 19 | *Sử dụng để hướng dẫn, thực hành cạo kim loại* | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Dao cạo mặt phẳng* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Dao cạo mặt cong* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Ô kiểm* | *Chiếc* | *01* | | *Kích thước: (25 x 25) mm* |
| 23 | Thước đo mối hàn | Chiếc | 01 | Sử dụng để đo kích thước mối hàn | Loại thông dụng trên thị trường |
| 24 | Dụng cụ hàn | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình hàn | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Búa gõ xỉ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Kìm rèn* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Kính hàn điện* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Búa nguội* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Găng tay da* | *Đôi* | *01* | | |
| | *Găng tay sợi* | *Đôi* | *1* | | |
| | *Đục bằng* | *Chiếc* | *1* | | |
| | *Bàn chải sắt* | *Chiếc* | *1* | | |
| 25 | Cưa cầm tay | Chiếc | 19 | Sử dụng để thực hành cưa kim loại | Chiều dài lưỡi cưa: ≤ 300 mm |
| 26 | Bộ hàn hơi gió đá | Bộ | 06 | Sử dụng cho trong quá trình thực hành | - Bình chứa ≥ 40 lít<br>- Có van điều áp, van chống cháy ngược, dây dẫn khí chịu áp<br>- Có mỏ hàn, nhiều đầu bét<br>- Có xe đẩy di động với đai an toàn |

***3.4. Phòng kỹ thuật cơ sở***

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Máy nén piston kín | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan, thể hiện rõ các chi tiết cắt bổ | - Mô hình cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4<br>- Công suất: (1/8 ÷ 2) Hp |
| 2 | Máy nén piston bán kín | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan, thể hiện rõ các chi tiết cắt bổ | - Mô hình cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4<br>- Công suất: (1 ÷ 10) Hp |
| 3 | Máy nén rô to lăn | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan, thể hiện rõ các chi tiết cắt bổ | - Mô hình cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4<br>- Công suất: (1 ÷ 5) Hp |
| 4 | Máy nén rô to lắc | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan, thể hiện rõ các chi tiết cắt bổ | - Mô hình cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4<br>- Công suất: (1 ÷ 5) Hp |
| 5 | Máy nén rô to tấm trượt | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan, thể hiện rõ các chi tiết cắt bổ | - Mô hình cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4<br>- Công suất: (1 ÷ 5) Hp |
| 6 | Máy nén hở | Chiếc | 01 | - Sử dụng để giới thiệu trực quan, thể hiện rõ các chi tiết cắt bổ | - Mô hình cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4<br>- Công suất: (1 ÷ 5) Hp |
| 7 | Dàn bay hơi quạt gió | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan | Phù hợp với công suất của máy nén |
| 8 | Dàn ngưng tụ đối lưu cưỡng bức | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan | Phù hợp với công suất của máy nén |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 | Bộ van tiết lưu | Bộ | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan trong quá trình giảng dạy | - Mô hình cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4<br>- Phạm vi nhiệt độ: -50$^o$C ÷ 10$^o$C<br>- Năng suất lạnh: 0,5 kW ÷ 10kW |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Van tiết lưu nhiệt cân bằng trong* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Van tiết lưu nhiệt cân bằng ngoài* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Ống mao* | *Chiếc* | *01* | | |
| 10 | Bộ van hệ đường ống | Bộ | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan trong quá trình giảng dạy | Đường kính ống: ≤12 mm |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Van một chiều* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Van chặn* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Van điện từ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Van an toàn* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Van tay* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Van cầu* | *Chiếc* | *01* | | |
| 11 | Bộ bình chứa | Bộ | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan trong quá trình giảng dạy | - Sử dụng cho gas lạnh $NH_3$ và Freon<br>- Phù hợp với công suất của hệ thống |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Bình tách dầu kiểu nón chắn* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bình tách dầu kiểu van phao* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bình tách lỏng* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bình chứa cao áp* | *Chiếc* | *01* | | |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Bộ rơ le áp suất | Bộ | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan trong quá trình giảng dạy | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Rơ le áp suất cao* | *Chiếc* | *01* | | *- Sử dụng cho gas lạnh $NH_3$ và Freon*<br>*- Áp suất hoạt động (8 ÷ 32) bar* |
| | *Rơ le áp suất thấp* | *Chiếc* | *01* | | *- Sử dụng cho gas lạnh $NH_3$ và Freon*<br>*- Áp suất hoạt động (-0,2 ÷ 7,5) bar* |
| | *Rơ le áp suất dầu* | *Chiếc* | *01* | | *- Sử dụng cho gas lạnh $NH_3$ và Freon*<br>*- Áp suất hoạt động (-1 ÷ 12) bar* |
| | *Rơ le áp suất nước* | *Chiếc* | *01* | | *Phù hợp với công suất của hệ thống* |
| 13 | Tủ đựng dụng cụ | Chiếc | 01 | - Sử dụng để bảo quản và cất giữ dụng cụ | - Kích thước: (600 x 400 x 800) mm |
| 14 | Bộ dụng cụ đo cơ khí | Bộ | 03 | Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra chi tiết | |
| | *Thước lá* | *Chiếc* | *01* | | *Phạm vi đo: ≥ 300 mm* |
| | *Thước dây* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Thước cặp* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: ≥ 150 mm*<br>*- Độ chính xác: 0,02 mm* |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Pan me đo ngoài* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: (0 ÷ 100) mm - Độ chính xác: 0,01 mm* |
| | *Pan me đo trong* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: ≤ 50 mm - Độ chính xác: 0,01mm* |
| | *Ê ke* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Nivo* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| 15 | Đồng hồ vạn năng | Chiếc | 09 | Sử dụng để đo các thông số của hệ thống điện lạnh | Loại thông dụng trên thị trường |
| 16 | Ampe kìm | Chiếc | 09 | | |
| 17 | Đồng hồ đo điện trở cách điện | Chiếc | 06 | | |
| 18 | Đồng hồ kiểm tra thứ tự pha | Chiếc | 06 | | |
| 19 | Bộ đồng hồ nạp gas đôi | Bộ | 03 | Sử dụng để nạp, xả gas của hệ thống điện lạnh | - Đồng hồ thấp áp (76 cm Hg ÷ 17.5 kg/cm$^2$) - Đồng hồ cao áp (0 ÷ 35kg/cm$^2$) |
| 20 | Đồng hồ đo tốc độ gió | Chiếc | 01 | Sử dụng để đo tốc độ gió thổi từ các quạt gió | - Thang đo: (0 ÷ 20) m/s; (-20 ÷ 70)$^o$C - Độ chính xác: +/- (0,03 m/s + 5% của kết quả đo) |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 21 | Ẩm kế | Chiếc | 01 | Sử dụng để đo độ ẩm tại các phòng lạnh, kho lạnh… | - Độ ẩm:<br>15% RH ÷ 95% RH<br>- Độ chính xác:<br>- +/-3% RH |
| 22 | Máy đo độ ồn | Chiếc | 01 | Sử dụng để đo độ ồn của hệ thống lạnh | - Dải đo:<br>- (30 ÷ 130) dB<br>- Dải tần số:<br>31,5 Hz ÷ 8 KHz<br>- Chính xác: ±1,5 dB |
| 23 | Cân điện tử nạp gas | Chiếc | 01 | Sử dụng để nạp gas cho hệ thống lạnh đúng chuẩn | Khả năng cân:<br>≤ 100 kg |
| 24 | Đồng hồ đo chân không | Chiếc | 01 | Sử dụng để hút chân không hoặc đo độ chân không | Phạm vi đo:<br>(0 ÷ 2.500) Microns |
| 25 | Pitô | Chiếc | 01 | Sử dụng để đo áp suất và lưu lượng | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 30 | Bộ trang bị bảo hộ lao động | Bộ | 01 | Sử dụng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng | Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Mũ bảo hộ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Giày bảo hộ* | *Đôi* | *01* | | |
| | *Găng tay* | *Đôi* | *01* | | |
| | *Khẩu trang* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Kính bảo hộ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Ủng* | *Đôi* | *01* | | |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 31 | Bộ dụng cụ cứu thương | Bộ | 01 | Sử dụng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng | Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Tủ kính* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo,…* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Cáng cứu thương* | *Chiếc* | *01* | | |

***3.5. Phòng kỹ thuật lạnh cơ bản***

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mô hình tủ đông | Bộ | 03 | Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ | - Dung tích: ≥ 150 lít<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Máy nén* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn ngưng tụ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn bay hơi* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Thiết bị tiết lưu* | *Chiếc* | *01* | | |
| 2 | Mô hình tủ mát | Bộ | 03 | Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ | - Dung tích: ≥ 150 lít<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Máy nén* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn ngưng tụ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn bay hơi* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Thiết bị tiết lưu* | *Chiếc* | *01* | | |
| 3 | Mô hình tủ lạnh làm lạnh trực tiếp | Bộ | 06 | Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ | - Dung tích: ≥ 150 lít<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Máy nén* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn ngưng tụ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn bay hơi* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Thiết bị tiết lưu* | *Chiếc* | *01* | | |
| 4 | Mô hình tủ lạnh làm lạnh gián tiếp | Bộ | 06 | Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ | - Dung tích: ≥ 150 lít<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Máy nén* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn ngưng tụ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn bay hơi* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Thiết bị tiết lưu* | *Chiếc* | *01* | | |
| 5 | Mô hình tủ lạnh thương nghiệp | Chiếc | 03 | Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ | - Dung tích: ≥ 350 lít<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Phin sấy lọc* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Ống mao* | *Cuộn* | *01* | | |
| | *Bóng đèn* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Công tắc cửa tủ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bộ điều chỉnh nhiệt độ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Rơle khởi động PTC* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Rơle nhiệt bảo vệ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Quạt dàn lạnh* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Điện trở xả đá* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Cảm biến nhiệt dương* | *Chiếc* | *01* | | |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Cảm biến nhiệt âm* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bộ hẹn giờ xả đá* | *Chiếc* | *01* | | |
| 6 | Tủ đựng dụng cụ | Chiếc | 01 | Sử dụng để bảo quản và cất giữ dụng cụ | Kích thước: (600 x 400 x 800) mm |
| 7 | Bộ đồ nghề điện | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công đường ống, khung giá thiết bị lạnh | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Kìm cắt dây* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm tuốt dây* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm mỏ nhọn* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm điện* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm ép cốt* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bút thử điện* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Mỏ hàn sợi đốt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Tuốc nơ vít* | *Bộ* | *01* | | |
| 8 | Bộ đồ nghề cơ khí | *Bộ* | *06* | Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Búa nguội* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Búa cao su* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Chìa lục giác* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Chìa hoa thị* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bộ tay vặn chữ T đầu lục giác* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bộ khẩu đa năng* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bàn ren, tarô* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Dũa dẹt* | *Chiếc* | *01* | | |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Dũa tròn* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dũa tam giác* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Mũi vạch* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Cưa sắt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Máy khoan sắt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Máy vặn vít* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Cờ lê* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Mỏ lết* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Tuýp* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm rút đinh tán* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Kìm chết* | *Chiếc* | *01* | | |
| 9 | Bộ dụng cụ đo cơ khí | Bộ | 06 | Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra chi tiết | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Thước lá* | *Chiếc* | *01* | | *Phạm vi đo: ≥ 300 mm* |
| | *Thước dây* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Thước cặp* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: ≥ 150 mm<br>- Độ chính xác: 0,02 mm* |
| | *Pan me đo ngoài* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: (0 ÷ 100) mm<br>- Độ chính xác: 0,01 mm* |
| | *Pan me đo trong* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: ≤ 50 mm<br>- Độ chính xác: 0,01mm* |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Ê ke* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Nivo* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| 10 | Súng bắn keo nhiệt | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công đường ống, khung giá thiết bị lạnh | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 11 | Ampe kìm | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo các thông số hệ thống trong quá trình lắp đặt | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 12 | Đồng hồ đo điện trở cách điện | Chiếc | 03 | Sử dụng để đo các thông số hệ thống trong quá trình lắp đặt | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 13 | Đồng hồ kiểm tra thứ tự pha | Chiếc | 03 | Sử dụng để đo các thông số hệ thống trong quá trình lắp đặt | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 14 | Đồng hồ vạn năng | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo các thông số hệ thống trong quá trình lắp đặt | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 15 | Bộ đồ nghề điện lạnh | Bộ | 06 | Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Bộ loe ống lệch tâm* | *Bộ* | *01* | | |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Bộ nong ống tay đòn* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Dao cắt ống đồng* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bộ uốn ống đồng dạng tay đòn* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm cắt ống mao* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dao nạo ba via ống đồng* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bộ lục giác* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Mỏ lết* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dũa mịn bản dẹp* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Búa cao su* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bộ đồng hồ nạp gas đôi* | *Bộ* | *01* | | |
| 16 | Bộ hàn hơi gió đá | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành | - Bình chứa 40 lít<br>- Có van điều áp, van chống cháy ngược, dây dẫn khí chịu áp<br>- Có mỏ hàn, nhiều đầu bét |
| 17 | Máy thu hồi môi chất lạnh | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành | - Thu hồi được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a...)<br>- Chức năng tự bảo vệ ở áp suất cao |
| 18 | Bình chứa thu hồi gas lạnh | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành | - Có van thu hồi gas lỏng và hơi<br>- Dung tích chứa:<br>- ≥ 40 lít |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 19 | Máy hút chân không 1 cấp | Chiếc | 06 | Sử dụng để thực hành hút chân không hệ thống lạnh | - Tương thích sử dụng cho các loại gas lạnh: R410A, R407C, R134A, R12, R22<br>- Lưu lượng: ≥ 42 lít/phút<br>- Chân không tuyệt đối (độ hút chân không): 150 Micron<br>- Dung tích dầu: 150 ml |
| 20 | Máy hút chân không 2 cấp | Chiếc | 06 | Sử dụng để thực hành quá trình hút chân không hệ thống lạnh | - Lưu lượng hút: ≥ 95 lít/phút<br>- Độ chân không: 2,0 Pa (15 micron) |
| 21 | Bộ thử kín | Bộ | 03 | Sử dụng để thực hành thổi sạch, thử kín hệ thống lạnh | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Bình nitơ* | *Bình* | *01* | | |
| | *Bộ van giảm áp* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Dây dẫn cao áp* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Giá đỡ di động* | *Chiếc* | *01* | | |
| 22 | Máy đo tốc độ gió | Chiếc | 03 | Sử dụng để đo tốc độ gió thổi từ các quạt gió | - Thang đo: 0 ÷ 20 m/s; -20 ÷ 70$^{o}$C<br>- Độ chính xác: +/- (0,03 m/s + 5% của kết quả đo) |
| 23 | Ẩm kế | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo độ ẩm tại các phòng lạnh, kho lạnh… | - Độ ẩm: 15% ÷ 95%<br>- Độ chính xác: +/-3% |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 24 | Máy đo độ ồn | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo độ ồn của hệ thống lạnh | - Dải đo:<br>- (30 ÷ 130) dB<br>- Dải tần số:<br>31,5 Hz ÷ 8 KHz<br>- Chính xác: ±1,5 dB |
| 25 | Cân nạp ga điện tử | Bộ | 06 | Sử dụng để nạp gas lạnh cho hệ thống | Khả năng cân:<br>≤ 100 kg |
| 26 | Đồng hồ đo chân không | Bộ | 06 | Sử dụng để hút chân không hoặc đo độ chân không | Phạm vi đo:<br>(0 ÷ 2.500) Microns |
| 27 | Pitô | Chiếc | 06 | Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo áp suất và lưu lượng | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |

***3.6. Phòng máy lạnh công nghiệp***

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mô hình bể làm đá cây | Hệ thống | 03 | Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa và kiểm tra các thông số kỹ thuật thiết bị | - Năng suất:<br>≥ 100 kg đá/ngày<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Máy nén* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Thiết bị ngưng tụ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Tháp giải nhiệt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bơm nước* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Thiết bị tiết lưu* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Phin sấy lọc* | | *01* | | |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Bình chứa (Bình tách dầu kiểu nón chắn, Bình tách dầu kiểu van phao, Bình tách lỏng, Bình chứa cao áp)* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Van (Van dịch vụ máy nén, Van một chiều, Van khóa)* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bộ rơ le áp suất (Rơ le áp suất cao, Rơ le áp suất thấp, Rơ le áp suất dầu)* | *Bộ* | *01* | | |
| 2 | Mô hình hầm đông gió | Hệ thống | 03 | Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa và kiểm tra các thông số kỹ thuật thiết bị | - Năng suất: ≥ 100 kg đá/ngày<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau<br>- Có dàn bay hơi |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Máy nén* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Thiết bị ngưng tụ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Tháp giải nhiệt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bơm nước* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Thiết bị tiết lưu* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Phin sấy lọc* | | *01* | | |
| | *Bình chứa (Bình tách dầu kiểu nón chắn, Bình tách dầu kiểu van phao, Bình tách lỏng, Bình chứa cao áp)* | *Bộ* | *01* | | |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Van (Van dịch vụ máy nén, Van một chiều, Van khóa)* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bộ rơ le áp suất (Rơ le áp suất cao, Rơ le áp suất thấp, Rơ le áp suất dầu)* | *Bộ* | *01* | | |
| 3 | Mô hình kho bảo quản lạnh | Hệ thống | 03 | Sử dụng để lắp đặt sửa chữa và kiểm tra các thông số kỹ thuật của hệ thống | - Công suất máy nén ≥ 2HP<br>- Nhiệt độ bảo quản lạnh: $-5^0C \div 5^0C$<br>- Sử dụng gas lạnh phổ biến trên thị trường<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Máy nén bán kín* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn ngưng* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn lạnh* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Van tiết lưu nhiệt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bình chứa (Bình chứa cao áp, Bình tách khí không ngưng, Bình tách lỏng, Bình tách dầu)* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Van (Van dịch vụ máy nén, Van một chiều, Van khóa)* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Rơ le áp suất (Rơ le cao áp, Rơ le thấp áp, Rơ le áp suất dầu)* | *Bộ* | *01* | | |
| 4 | Tủ đựng dụng cụ | Chiếc | 01 | Sử dụng để bảo quản và cất giữ dụng cụ | Kích thước: (600 x 400 x 800) mm |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Bộ đồ nghề điện | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công đường ống, khung giá thiết bị lạnh | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Kìm cắt dây* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm tuốt dây* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm mỏ nhọn* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm điện* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm ép cốt* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bút thử điện* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Mỏ hàn sợi đốt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Tuốc nơ vít* | *Bộ* | *01* | | |
| 6 | Bộ đồ nghề cơ khí | Bộ | 06 | Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Búa nguội* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Búa cao su* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Chìa lục giác* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Chìa hoa thị* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bộ tay vặn chữ T đầu lục giác* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bộ khẩu đa năng* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bàn ren, tarô* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Dũa dẹt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dũa tròn* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dũa tam giác* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Mũi vạch* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Cưa sắt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Máy khoan sắt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Máy vặn vít* | *Chiếc* | *01* | | |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Cờ lê* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Mỏ lết* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Tuýp* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm rút đinh tán* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Kìm chết* | *Chiếc* | *01* | | |
| 7 | Bộ dụng cụ đo cơ khí | Bộ | 06 | Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra chi tiết | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Thước lá* | *Chiếc* | *01* | | *Phạm vi đo: ≥ 300 mm* |
| | *Thước dây* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Thước cặp* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: ≥ 150 mm - Độ chính xác: 0,02 mm* |
| | *Pan me đo ngoài* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: (0 ÷ 100) mm - Độ chính xác: 0,01 mm* |
| | *Pan me đo trong* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: ≤ 50 mm - Độ chính xác: 0,01mm* |
| | *Ê ke* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Nivo* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Súng bắn keo nhiệt | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công đường ống, khung giá thiết bị lạnh | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 9 | Ampe kìm | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo các thông số hệ thống trong quá trình lắp đặt | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 10 | Đồng hồ đo điện trở cách điện | Chiếc | 03 | Sử dụng để đo các thông số hệ thống trong quá trình lắp đặt | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 11 | Đồng hồ kiểm tra thứ tự pha | Chiếc | 03 | Sử dụng để đo các thông số hệ thống trong quá trình lắp đặt | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 12 | Đồng hồ vạn năng | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo các thông số hệ thống trong quá trình lắp đặt | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 13 | Bộ đồ nghề điện lạnh | Bộ | 06 | Sử dụng để lắp đặt trong quá trình thực hành | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Bộ loe ống lệch tâm* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bộ nong ống tay đòn* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Dao cắt ống đồng* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bộ uốn ống đồng dạng tay đòn* | *Bộ* | *01* | | |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Kìm cắt ống mao* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dao nạo ba via ống đồng* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bộ lục giác* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Mỏ lết* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dũa mịn bản dẹp* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Búa cao su* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bộ đồng hồ nạp gas đôi* | *Bộ* | *01* | | |
| 14 | Bộ hàn hơi gió đá | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành | - Bình chứa 40 lít<br>- Có van điều áp, van chống cháy ngược, dây dẫn khí chịu áp<br>- Có mỏ hàn, nhiều đầu bét |
| 15 | Máy thu hồi môi chất lạnh | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành | - Thu hồi được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a…)<br>- Chức năng tự bảo vệ ở áp suất cao |
| 16 | Bình chứa thu hồi gas lạnh | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành | - Có van thu hồi gas lỏng và hơi<br>- Dung tích chứa:<br>- ≥ 40 lít |
| 17 | Máy hút chân không 1 cấp | Chiếc | 06 | Sử dụng để thực hành hút chân không hệ thống lạnh | - Tương thích sử dụng cho các loại gas lạnh: R410A, R407C, R134A, R12, R22 |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | - Lưu lượng:<br>≥ 42 lít/phút<br>- Chân không tuyệt đối (độ hút chân không): 150 Micron<br>- Dung tích dầu:<br>150 ml |
| 18 | Máy hút chân không 2 cấp | Chiếc | 06 | Sử dụng để thực hành quá trình hút chân không hệ thống lạnh | - Lưu lượng hút:<br>≥ 95 lít/phút<br>- Độ chân không:<br>2,0 Pa (15 micron) |
| 19 | Bộ thử kín | Bộ | 03 | Sử dụng để thực hành thổi sạch, thử kín hệ thống lạnh | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Bình nitơ* | *Bình* | *01* | | |
| | *Bộ van giảm áp* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Dây dẫn cao áp* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Giá đỡ di động* | *Chiếc* | *01* | | |
| 20 | Máy đo tốc độ gió | Chiếc | 03 | Sử dụng để đo tốc độ gió thổi từ các quạt gió | - Thang đo: 0 ÷ 20 m/s; -20 ÷ 70$^{o}$C<br>- Độ chính xác:<br>+/- (0,03 m/s + 5% của kết quả đo) |
| 21 | Ẩm kế | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo độ ẩm tại các phòng lạnh, kho lạnh… | - Độ ẩm: 15% ÷ 95%<br>- Độ chính xác: +/-3% |
| 22 | Máy đo độ ồn | Chiếc | 6 | Sử dụng để đo độ ồn của hệ thống lạnh | - Dải đo:<br>- (30 ÷ 130) dB<br>- Dải tần số:<br>31,5 Hz ÷ 8 KHz<br>- Chính xác: ±1,5 dB |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 23 | Cân nạp ga điện tử | Bộ | 06 | Sử dụng để nạp gas lạnh cho hệ thống | Khả năng cân: ≤ 100 kg |
| 24 | Đồng hồ đo chân không | Bộ | 06 | Sử dụng để hút chân không hoặc đo độ chân không | Phạm vi đo: (0 ÷ 2.500) Microns |
| 25 | Pitô | Chiếc | 06 | Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo áp suất và lưu lượng | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |

***3.7. Phòng thực hành điện***

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều | Bộ | 03 | Sử dụng để thực hành kiểm nghiệm các biểu thức, định luật và hiện tượng trong mạch điện xoay chiều | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Khung gá thiết bị* | *Chiếc* | *01* | | *Bằng kim loại sơn tĩnh điện*<br>*- Dài: ≥ 700 mm*<br>*- Rộng: ≥ 500 mm*<br>*- Cao: ≥ 200 mm* |
| | *Mô đun nguồn* | *Bộ* | *01* | | *- Điện áp vào: 220/380 VAC*<br>*- Dòng điện định mức: (5 ÷ 10) A*<br>*- Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400) VAC* |
| | *Đồng hồ cosφ* | *Chiếc* | *01* | | *Cấp chính xác: ≤ 2,5* |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Đồng hồ tần số* | *Chiếc* | *01* | | *Cấp chính xác: ≤ 2,5* |
| | *Ampe mét AC* | *Chiếc* | *01* | | *Cấp chính xác: ≤ 2,5* |
| | *Vôn mét AC* | *Chiếc* | *01* | | *Cấp chính xác: ≤ 2,5* |
| | *Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)* | *Bộ* | *01* | | *Thông số phù hợp với bài thí nghiệm* |
| | *Bộ dây nối, giắc cắm* | *Bộ* | *02* | | *Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm* |
| 2 | Mô hình cắt bổ động cơ điện không đồng bộ 1 pha | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý hoạt động | - Cắt bổ vỏ stato: 1/2 ÷ 1/4<br>- Công suất: ≤ 0,75 kW |
| 3 | Mô hình cắt bổ động cơ điện không đồng bộ 3 pha AC | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý hoạt động | - Công suất: ≥ 0,5 kW<br>- Cắt bổ vỏ stato: 1/2 ÷ 1/4 |
| 4 | Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều | Bộ | 03 | Sử dụng để thực hành kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện một chiều | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Khung gá thiết bị* | *Chiếc* | *01* | | *Bằng kim loại sơn tĩnh điện*<br>*- Cao: ≥ 700 mm*<br>*- Dài: ≥ 500 mm*<br>*- Rộng: ≥ 200 mm* |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Mô đun nguồn* | *Bộ* | *02* | | *- Điện áp vào: 220 VAC*<br>*- Dòng điện định mức: (5 ÷ 10) A*<br>*- Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24) VDC* |
| | *Ôm mét* | *Chiếc* | *02* | | *Khoảng đo: ≤ 5000 Ω* |
| | *Ampe mét DC* | *Chiếc* | *02* | | *Cấp chính xác: ≤ 2,5* |
| | *Vôn mét DC* | *Chiếc* | *02* | | *Cấp chính xác: ≤ 2,5* |
| | *Mô đun tải thuần trở* | *Bộ* | *02* | | *Công suất: ≤ 100 W* |
| | *Bộ dây nối, giắc cắm* | *Bộ* | *02* | | *Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm* |
| 5 | Bộ thực hành lắp mạch điều khiển động cơ | Bộ | 06 | Sử dụng để đấu nối mạch điện điều khiển động cơ | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Áp tô mát 3 pha* | *Chiếc* | *01* | | *Dòng điện: ≥ 40 A* |
| | *Áp tô mát 1 pha* | *Chiếc* | *01* | | *Dòng điện: ≥ 25 A* |
| | *Công tắc tơ* | *Chiếc* | *03* | | *Dòng điện: ≥ 12 A* |
| | *Rơle nhiệt* | *Chiếc* | *03* | | *Dòng điện: ≥ 12 A* |
| | *Nút ấn 3 vị trí* | *Chiếc* | *02* | | *Dòng điện: ≤ 10 A* |
| | *Cầu chì ống* | *Chiếc* | *04* | | *Dòng điện: 5 A* |
| | *Cầu dao 3 pha* | *Chiếc* | *03* | | *Dòng điện: ≥ 10 A* |
| | *Rơ le thời gian* | *Chiếc* | *02* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Rơ le trung gian* | *Chiếc* | *04* | | *Dòng điện: ≥ 5 A* |
| | *Đèn tín hiệu* | *Chiếc* | *05* | | *Công suất: ≥ 3 W* |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Bộ điều khiển nhiệt độ | Bộ | 09 | Sử dụng để thực hiện cài đặt nhiệt độ và chu kỳ xả đá cho hệ thống lạnh | Loại thông dụng trên thị trường |
| 7 | Bo mạch điều hòa 1 chiều, 2 chiều | Bộ | 09 | Sử dụng để thể hiện được sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động và sửa chữa các bo mạch | Loại thông dụng trên thị trường (bo mạch điện) |
| 8 | Động cơ điện không đồng bộ 1 pha | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình giảng dạy thực hành | Công suất: ≤ 0,75 kW |
| 9 | Động cơ điện không đồng bộ 3 pha | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình giảng dạy thực hành | Công suất: ≥ 0,5 kW |
| 10 | Bàn thực hành điện cơ bản | Bộ | 01 | Sử dụng để thực hiện lắp đặt các mạch cơ bản trong hệ thống lạnh | - Đủ 18 vị trí làm việc<br>- Nguồn 1 chiều vô cấp<br>- Nguồn 1 chiều đối xứng: 5V, 9V, 12V, 15V<br>- Nguồn xoay chiều: (15 ÷ 220) V<br>- Bảo vệ quá áp, quá dòng |
| 11 | Bộ thực hành điện tử cơ bản | Bộ | 06 | Sử dụng để thực hiện lắp đặt các linh kiện điện tử cơ bản trong mạch điều khiển | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Mô đun mạch chỉnh lưu* | *Bộ* | *01* | | *Nhiều mức điện áp ra một chiều* |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Mô đun mạch ổn áp* | *Bộ* | *01* | | *Ổn định dải điện áp từ ± 3 VDC đến ± 30 VDC* |
| | *Mô đun mạch dao động cơ bản* | *Bộ* | *01* | | *Có dải tần số 16 Hz đến 30 Mhz* |
| | *Mô đun mạch khuếch đại cơ bản dùng transistor* | *Bộ* | *01* | | *Hệ số khuếch đại: ≤ 1000* |
| | *Mô đun mạch khuếch đại cơ bản dùng FET* | *Bộ* | *01* | | *Hệ số khuếch đại: ≤ 1000* |
| | *Mô đun mạch ghép transistor và hồi tiếp* | *Bộ* | *01* | | *Hệ số khuếch đại: ≤ 1000* |
| | *Mô đun mạch khuếch đại công suất trực tiếp* | *Bộ* | *01* | | *Công suất ≥ 2 W* |
| 12 | Đồng hồ đo điện trở cách điện | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo các thông số của hệ thống điện lạnh | Loại thông dụng trên thị trường |
| 13 | Đồng hồ vạn năng | Chiếc | 09 | Sử dụng để đo các thông số của hệ thống điện lạnh | Loại thông dụng trên thị trường |
| 14 | Ampe kìm | Chiếc | 09 | | |
| 15 | Thiết bị khò hàn | Bộ | 06 | Dùng trong quá trình thực hành | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Mỏ hàn xung* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Mỏ hàn kim* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Máy khò* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Ống hút thiếc* | *Chiếc* | *01* | | |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 16 | Bộ đồ nghề điện | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt hệ thống điện | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Kìm cắt dây* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm tuốt dây* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm mỏ nhọn* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm điện* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm ép cốt* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bút thử điện* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Mỏ hàn sợi đốt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Tuốc nơ vít* | *Bộ* | *01* | | |

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

**Phụ lục 17b**

**DANH MỤC THIẾT BỊ ĐÀO TẠO TỐI THIỂU**
**NGÀNH, NGHỀ LẮP ĐẶT THIẾT BỊ LẠNH**

*(Ban hành kèm theo Thông tư số 15/2020/TT-BLĐTBXH ngày 28 tháng 12 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)*

**Tên ngành, nghề: Lắp đặt thiết bị lạnh**
**Mã ngành, nghề: 6520114**
**Trình độ đào tạo: Cao đẳng**

**Năm 2020**

## MỤC LỤC

Trang

**A. Phần thuyết minh**

**B. Nội dung của danh mục**

**1. Danh sách các phòng chức năng**

**2. Mô tả các phòng chức năng**

**3. Tổng hợp các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng**

3.1. Phòng thực hành máy vi tính

3.2. Phòng học ngoại ngữ

3.3. Phòng thực hành cơ khí

3.4. Phòng kỹ thuật cơ sở

3.5. Phòng kỹ thuật lạnh cơ bản

3.6. Phòng máy lạnh công nghiệp

3.7. Phòng thực hành điện

**A. PHẦN THUYẾT MINH**

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

Các thiết bị trong danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu được sắp xếp theo các phòng chức năng, khu thực hành để đảm bảo phù hợp với tổ chức đào tạo của ngành, nghề Lắp đặt thiết bị lạnh trình độ cao đẳng.

2. Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Lắp đặt thiết bị lạnh trình độ cao đẳng bao gồm:

a) Danh sách các phòng chức năng, khu thực hành;

b) Mô tả các phòng chức năng, khu thực hành;

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

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

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

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

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

(Nội dung danh mục thiết bị đào tạo tối thiểu của ngành, nghề Lắp đặt thiết bị lạnh trình độ cao đẳng không bao gồm các thiết bị đào tạo dùng cho môn học Giáo dục thể chất, Giáo dục Quốc phòng và an ninh).

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

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

**B. NỘI DUNG CỦA DANH MỤC**

**1. Danh sách các phòng chức năng**

Các thiết bị đào tạo ngành, nghề Lắp đặt thiết bị lạnh trình độ cao đẳng được sắp xếp vào các phòng chức năng phục vụ đào tạo, bao gồm:

(1) Phòng thực hành máy vi tính

(2) Phòng học ngoại ngữ

(3) Phòng thực hành cơ khí

(4) Phòng kỹ thuật cơ sở

(5) Phòng kỹ thuật lạnh cơ bản

(6) Phòng máy lạnh công nghiệp

(7) Phòng thực hành điện

**2. Mô tả phòng chức năng**

(2) Phòng thực hành máy vi tính

Phòng thực hành máy vi tính là phòng dùng để dạy và học môn tin học cơ sở. Phòng cũng được sử dụng để hỗ trợ nội dung thực hành của các môn học, mô đun, tín chỉ khác có sử dụng máy vi tính, mạng máy tính và các chương trình máy tính (phần mềm). Phòng được trang bị các máy vi tính có kết nối mạng và các loại thiết bị, học liệu để học, thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(2) Phòng học ngoại ngữ

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

(3) Phòng thực hành cơ khí

Phòng thực hành cơ khí là phòng dùng để dạy và rèn luyện các kỹ năng cơ khí cơ bản trong lĩnh vực điện lạnh như gia công chế tạo các loại khung giá đỡ, lắp đặt các loại panel cách nhiệt. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(4) Phòng kỹ thuật cơ sở

Phòng kỹ thuật cơ sở là phòng dùng để giảng dạy và rèn luyện các kỹ năng như lựa chọn, lắp đặt các thiết bị chính, thiết bị phụ hệ thống lạnh. Biết cách đo kiểm, điều chỉnh, đọc, kiểm tra các thông số chính của hệ thống lạnh. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(5) Phòng kỹ thuật lạnh cơ bản

Phòng kỹ thuật lạnh cơ bản là phòng để giảng dạy về cấu tạo, nguyên lý, quy trình lắp đặt, quy trình vận hành hệ thống lạnh thương nghiệp. Phòng còn sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt các thiết bị lạnh dân dụng và thương mại. Bên cạnh đó, bổ sung thêm các kỹ năng như vận hành, sửa chữa, bảo trì và bảo dưỡng hệ thống lạnh công nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(6) Phòng máy lạnh công nghiệp

Phòng máy lạnh công nghiệp là phòng để giảng dạy về cấu tạo, nguyên lý, quy trình lắp đặt, quy trình vận hành hệ thống lạnh công nghiệp. Phòng còn sử dụng để rèn luyện kỹ năng lắp đặt các thiết bị lạnh dân dụng và thương mại. Bên cạnh đó, bổ sung thêm các kỹ năng như vận hành, sửa chữa, bảo trì và bảo dưỡng hệ thống lạnh công nghiệp. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

(7) Phòng thực hành điện

Phòng thực hành điện là phòng để giảng dạy về cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các thiết bị điện, linh kiện điện tử có trong hệ thống lạnh dân dụng và thương mại, lạnh công nghiệp. Phòng còn sử dụng để rèn luyện kỹ năng về thay thế, sửa chữa, bảo trì, bảo dưỡng các thiết bị điện, mạch điện tử hệ thống lạnh. Các thiết bị đào tạo trong phòng được thiết kế cho lớp học với số lượng tối đa 18 sinh viên.

**3. Tổng hợp các thiết bị đào tạo theo từng phòng chức năng**

***3.1. Phòng thực hành máy vi tính***

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Máy vi tính | Bộ | 19 | Dùng để trình chiếu minh họa cho các bài giảng; cài đặt các phần mềm; thực hành sử dụng máy vi tính và các phần mềm | Loại thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 2 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | | - Cường độ sáng: ≥ 2500 ANSI lumens<br>- Kích thước phông chiếu: ≥ 1800mm x 1800 mm |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Bộ phần mềm văn phòng | Bộ | 01 | Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính, sử dụng phần mềm văn phòng | - Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm<br>- Cài được cho 19 máy tính |
| 4 | Bộ phần mềm phông chữ tiếng Việt | Bộ | 01 | Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng sử dụng máy tính soạn thảo văn bản tiếng Việt | Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 5 | Phần mềm diệt virus | Bộ | 01 | Dùng để giảng dạy và thực hành kỹ năng phòng ngừa và diệt virus máy tính | Phiên bản thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 6 | Scanner | Chiếc | 01 | Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 7 | Thiết bị lưu trữ dữ liệu | Chiếc | 01 | Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 8 | Máy in | Chiếc | 01 | Dùng để in các tài liệu | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |

***3.2. Phòng học ngoại ngữ***

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Bàn điều khiển | Chiếc | 01 | Dùng để quản lý trong quá trình dạy và học | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Khối điều khiển trung tâm | Chiếc | 01 | | Có khả năng mở rộng kết nối |
| 3 | Phần mềm điều khiển (LAB) | Bộ | 01 | | Quản lý, giám sát hoạt động hệ thống và điều khiển. Thảo luận được 2 chiều |
| 4 | Khối điều khiển thiết bị ngoại vi | Bộ | 01 | Dùng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi | Có khả năng tương thích với nhiều thiết bị |
| 5 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | Dùng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng | - Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens<br>- Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm |
| 6 | Máy vi tính | Bộ | 19 | Dùng để cài đặt, sử dụng các phần mềm | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm; có khả năng đọc được đĩa quang học |
| 7 | Tai nghe | Bộ | 19 | Dùng để thực hành nghe | Loại có micro gắn kèm |
| 8 | Scanner | Chiếc | 01 | Dùng để scan tài liệu phục vụ giảng dạy | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |
| 9 | Thiết bị lưu trữ dữ liệu | Chiếc | 01 | Dùng để lưu trữ các nội dung, video, âm thanh | Loại có thông số kỹ thuật thông dụng trên thị trường tại thời điểm mua sắm |

***3.3. Phòng thực hành cơ khí***

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Máy chiếu (Projector) | Bộ | 01 | Sử dụng để trình chiếu, minh họa cho các bài giảng | - Cường độ sáng ≥ 2500 ANSI lumens<br>- Kích thước phông chiếu ≥ 1800mm x 1800 mm |
| 2 | Máy vi tính | Bộ | 01 | | - Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 3 | Cabin hàn | Chiếc | 06 | Sử dụng để đặt thiết bị hàn, bàn hàn, thao tác thực hành | Kích thước cabin phù hợp với phòng thực hành, bàn hàn và kết nối với hệ thống hút khói hàn |
| 4 | Bàn hàn đa năng | Bộ | 06 | Sử dụng để 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 phù hợp với vật liệu |
| 5 | Bàn nguội | Bộ | 01 | Sử dụng trong quá trình thực hành | - Số vị trí làm việc: ≥ 18<br>Độ mở ê tô: ≤ 140 mm |
| 6 | Hệ thống hút khói hàn | Bộ | 01 | Sử để hút khí hàn trong quá trình hàn | - Có ống hút đến từng vị trí ca bin<br>- Lưu lượng khí hút phù hợp với hệ thống hàn |
| 7 | Máy hàn điện xoay chiều | Chiếc | 6 | Sử dụng để hàn các đường thẳng, giáp mối ở các vị trí bằng, vị trí ngang | Dòng hàn: 60 A ÷ 300 A |
| 8 | Máy khoan bàn | Chiếc | 02 | Sử dụng để khoan các chi tiết theo yêu cầu kỹ thuật | Đường kính khoan: (16 ÷ 25) mm |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 9 | Máy khoan tay | Chiếc | 02 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công đường ống, khung giá thiết bị lạnh | Công suất: (500 ÷ 1500) W |
| 10 | Máy khoan bắn vít | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công đường ống, khung giá thiết bị lạnh | Công suất: (500 ÷ 1500) W |
| 11 | Máy mài cầm tay | Chiếc | 02 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công đường ống, khung giá thiết bị lạnh | Công suất: (500 ÷ 1000) W |
| 12 | Máy tiện ren ống | Chiếc | 01 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công đường ống | Đường kính: (21 ÷ 60) mm |
| 13 | Máy mài hai đá | Chiếc | 02 | Sử dụng để gia công vật liệu cơ khí | Đường kính đá mài: ≥ 200 mm |
| 14 | Đe nguội | Chiếc | 03 | Sử dụng để nắn sửa các chi tiết | Trọng lượng: ≥ 45 kg |
| 15 | Bàn máp | Chiếc | 01 | Sử dụng để kiểm tra chi tiết | Kích thước ≥ (400 x 700) mm |
| 16 | Tủ đựng dụng cụ | Chiếc | 01 | Sử dụng để bảo quản và cất giữ dụng cụ | Kích thước: (1200 x 800 x 2000) mm |
| 17 | Bộ dụng cụ đo cơ khí | Bộ | 03 | Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra chi tiết | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Thước lá* | *Chiếc* | *01* | | *Phạm vi đo: ≥ 300 mm* |

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

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 18 | Dụng cụ vạch dấu | Bộ | 19 | Sử dụng để hướng dẫn, thực hành lấy dấu chi tiết gia công | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Căn phẳng* | *Chiếc* | *01* | | *Kích thước: ≥ (300 x 50) mm* |
| | *Mũi vạch* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Chấm dấu* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Com pa vanh* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Búa nguội* | *Chiếc* | *01* | | *Khối lượng: ≥ 400 g* |
| | *Đài vạch dấu* | *Chiếc* | *01* | | *Độ chính xác: 0,1mm* |
| | *Khối D* | *Chiếc* | *01* | | *Kích thước: ≥ (100 x 100 x 150) mm* |
| | *Khối V đơn* | *Chiếc* | *01* | | *Kích thước: ≥ (150 x 75 x 50) mm* |
| | *Khối V kép* | *Chiếc* | *01* | | *Kích thước: ≥ (150 x 150 x 50) mm* |
| 19 | Dụng cụ đục | Bộ | 19 | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Đục bằng* | *Chiếc* | *01* | *Sử dụng để đục mặt phẳng* | |
| | *Đục nhọn* | *Chiếc* | *01* | Sử dụng *để đục rãnh trên mặt phẳng, đục rãnh trên mặt cong* | |
| | *Đục đầu cong* | *Chiếc* | *01* | | |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 | Dụng cụ giũa cầm tay | Bộ | 19 | Sử dụng để dũa kim loại | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Giũa dẹt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Giũa bán nguyệt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Giũa tròn* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Giũa tam giác* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Giũa vuông* | *Chiếc* | *01* | | |
| 21 | Dụng cụ gia công ren | Bộ | 06 | Sử dụng để hướng dẫn, thực hành cắt ren | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Tay quay tarô* | *Bộ* | *01* | | *Cắt được ren: M4 ÷ M18 kèm theo tay quay* |
| | *Tay quay bàn ren* | *Bộ* | *01* | | *Cắt được ren: M4 ÷ M18 kèm theo tay quay* |
| | *Bàn ren ống cầm tay* | *Bộ* | *01* | | *Cắt được ren ống đường kính: ≤ 42 mm* |
| 22 | Dụng cụ cạo | Bộ | 19 | *Sử dụng để hướng dẫn, thực hành cạo kim loại* | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Dao cạo mặt phẳng* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Dao cạo mặt cong* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Ô kiểm* | *Chiếc* | *01* | | *Kích thước: (25 x 25) mm* |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 23 | Thước đo mối hàn | Chiếc | 01 | Sử dụng để đo kích thước mối hàn | Loại thông dụng trên thị trường |
| 24 | Dụng cụ hàn | Bộ | 03 | Sử dụng trong quá trình hàn | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Búa gõ xỉ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Kìm rèn* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Kính hàn điện* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Búa nguội* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Gang tay da* | *Đôi* | *01* | | |
| | *Gang tay sợi* | *Đôi* | *1* | | |
| | *Đục bằng* | *Chiếc* | *1* | | |
| | *Bàn chải sắt* | *Chiếc* | *1* | | |
| 25 | Cưa cầm tay | Chiếc | 19 | Sử dụng để thực hành cưa kim loại | Chiều dài lưỡi cưa: ≤ 300 mm |
| 26 | Bộ hàn hơi gió đá | Bộ | 06 | Sử dụng cho trong quá trình thực hành | - Bình chứa ≥ 40 lít<br>- Có van điều áp, van chống cháy ngược, dây dẫn khí chịu áp<br>- Có mỏ hàn, nhiều đầu bét<br>- Có xe đẩy di động với đai an toàn |

***3.4. Phòng kỹ thuật cơ sở***

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Máy nén piston kín | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan, thể hiện rõ các chi tiết cắt bổ | - Mô hình cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4<br>- Công suất: (1/8 ÷ 2) Hp |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Máy nén piston bán kín | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan, thể hiện rõ các chi tiết cắt bổ | - Mô hình cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4<br>Công suất: (1 ÷ 10) Hp |
| 3 | Máy nén rô to lăn | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan, thể hiện rõ các chi tiết cắt bổ | - Mô hình cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4<br>Công suất: (1 ÷ 5) Hp |
| 4 | Máy nén rô to lắc | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan, thể hiện rõ các chi tiết cắt bổ | - Mô hình cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4<br>Công suất: (1 ÷ 5) Hp |
| 5 | Máy nén rô to tấm trượt | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan, thể hiện rõ các chi tiết cắt bổ | - Mô hình cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4<br>Công suất: (1 ÷ 5) Hp |
| 6 | Máy nén xoắn ốc | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan, thể hiện rõ các chi tiết cắt bổ | - Mô hình cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4<br>Công suất: (1 ÷ 5) Hp |
| 7 | Máy nén hở | Chiếc | 01 | - Sử dụng để giới thiệu trực quan, thể hiện rõ các chi tiết cắt bổ | - Mô hình cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4<br>Công suất: (1 ÷ 5) Hp |
| 8 | Dàn bay hơi quạt gió | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan | Phù hợp với công suất của máy nén |
| 9 | Dàn ngưng tụ đối lưu cưỡng bức | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan | Phù hợp với công suất của máy nén |
| 10 | Bộ van tiết lưu | Bộ | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan trong quá trình giảng dạy | - Mô hình cắt bổ: 1/2 ÷ 1/4<br>- Phạm vi nhiệt độ: -50$^{o}$C ÷ 10$^{o}$C<br>- Năng suất lạnh: 0,5 kW ÷ 10kW |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Van tiết lưu nhiệt cân bằng trong* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Van tiết lưu nhiệt cân bằng ngoài* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Ống mao* | *Chiếc* | *01* | | |
| 11 | Bộ van hệ đường ống | Bộ | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan trong quá trình giảng dạy | Đường kính ống: ≤ 12 mm |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Van một chiều* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Van chặn* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Van điện từ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Van an toàn* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Van tay* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Van cầu* | *Chiếc* | *01* | | |
| 12 | Bộ bình chứa | Bộ | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan trong quá trình giảng dạy | - Sử dụng cho gas lạnh $NH_3$ và Freon<br>- Phù hợp với công suất của hệ thống |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Bình tách dầu kiểu nón chắn* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bình tách dầu kiểu van phao* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bình tách lỏng* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bình chứa cao áp* | *Chiếc* | *01* | | |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | Bộ rơ le áp suất | Bộ | 01 | Sử dụng để giới thiệu trực quan trong quá trình giảng dạy | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Rơ le áp suất cao* | *Chiếc* | *01* | | *- Sử dụng cho gas lạnh $NH_3$ và Freon*<br>*- Áp suất hoạt động (8 ÷ 32) bar* |
| | *Rơ le áp suất thấp* | *Chiếc* | *01* | | *- Sử dụng cho gas lạnh $NH_3$ và Freon*<br>*- Áp suất hoạt động (-0,2 ÷ 7,5) bar* |
| | *Rơ le áp suất dầu* | *Chiếc* | *01* | | *- Sử dụng cho gas lạnh $NH_3$ và Freon*<br>*- Áp suất hoạt động (-1 ÷ 12) bar* |
| | *Rơ le áp suất nước* | *Chiếc* | *01* | | *Phù hợp với công suất của hệ thống* |
| 14 | Tủ đựng dụng cụ | Chiếc | 01 | Sử dụng để bảo quản và cất giữ dụng cụ | - Kích thước:<br>(600 x 400 x 800) mm |
| 15 | Bộ dụng cụ đo cơ khí | Bộ | 03 | Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra chi tiết | |
| | *Thước lá* | *Chiếc* | *01* | | *Phạm vi đo: ≥ 300 mm* |
| | *Thước dây* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Thước cặp* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: ≥ 150 mm*<br>*- Độ chính xác: 0,02 mm* |
| | *Pan me đo ngoài* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo:*<br>*(0 ÷ 100) mm*<br>*- Độ chính xác: 0,01 mm* |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Pan me đo trong* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: ≤ 50 mm*<br>*- Độ chính xác: 0,01mm* |
| | *Ê ke* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Nivo* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| 16 | Đồng hồ vạn năng | Chiếc | 09 | Sử dụng để đo các thông số của hệ thống điện lạnh | Loại thông dụng trên thị trường |
| 17 | Ampe kìm | Chiếc | 09 | | |
| 18 | Đồng hồ đo điện trở cách điện | Chiếc | 06 | | |
| 19 | Đồng hồ kiểm tra thứ tự pha | Chiếc | 06 | | |
| 20 | Bộ đồng hồ nạp gas đôi | Bộ | 03 | Sử dụng để nạp, xả gas của hệ thống điện lạnh | - Đồng hồ thấp áp (76 cm Hg ÷ 17.5 kg/cm$^2$)<br>- Đồng hồ cao áp (0 ÷ 35kg/cm$^2$) |
| 21 | Đồng hồ đo tốc độ gió | Chiếc | 01 | Sử dụng để đo tốc độ gió thổi từ các quạt gió | - Thang đo: (0 ÷ 20) m/s; (-20 ÷ 70)$^o$C<br>- Độ chính xác: +/- (0,03 m/s + 5% của kết quả đo) |
| 22 | Ẩm kế | Chiếc | 01 | Sử dụng để đo độ ẩm tại các phòng lạnh, kho lạnh | - Độ ẩm: 15% RH ÷ 95% RH<br>- Độ chính xác:<br>- +/-3% RH |
| 23 | Máy đo độ ồn | Chiếc | 01 | Sử dụng để đo độ ồn của hệ thống lạnh | - Dải đo:<br>- (30 ÷ 130) dB<br>- Dải tần số: 31,5 Hz ÷ 8 KHz<br>- Chính xác: ±1,5 dB |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 24 | Nhiệt kế kiểu cặp nhiệt | Chiếc | 01 | Sử dụng để đo thông số nhiệt độ hệ thống lạnh | Phạm vi nhiệt độ: (-30 ÷ 100)$^{o}$C |
| 25 | Nhiệt kế bức xạ | Chiếc | 01 | Sử dụng để đo đạc thông số nhiệt độ hệ thống lạnh | Phạm vi nhiệt độ: (-30 ÷ 100)$^{o}$C |
| 26 | Cân điện tử nạp gas | Chiếc | 01 | Sử dụng để nạp gas cho hệ thống lạnh đúng chuẩn | Khả năng cân: ≤ 100 kg |
| 27 | Đồng hồ đo chân không | Chiếc | 01 | Sử dụng để hút chân không hoặc đo độ chân không | Phạm vi đo: (0 ÷ 2.500) Microns |
| 28 | Pitô | Chiếc | 01 | Sử dụng để đo áp suất và lưu lượng | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 29 | Thiết bị dò môi chất lạnh | Bộ | 01 | Sử dụng để kiểm tra độ an toàn | Chất làm lạnh có thể phát hiện: R-22, R134a, R-404A, R-410A, R-507, R438A và tất cả CFC, HCFC, HFC |
| 30 | Bộ trang bị bảo hộ lao động | Bộ | 01 | Sử dụng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng | Theo tiêu chuẩn Việt Nam về an toàn lao động |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Mũ bảo hộ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Giày bảo hộ* | *Đôi* | *01* | | |
| | *Găng tay* | *Đôi* | *01* | | |
| | *Khẩu trang* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Kính bảo hộ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Ủng* | *Đôi* | *01* | | |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 31 | Bộ dụng cụ cứu thương | Bộ | 01 | Sử dụng để giới thiệu, hướng dẫn sử dụng | Theo tiêu chuẩn Việt Nam về thiết bị y tế |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Tủ kính* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Các dụng cụ sơ cứu: Panh, kéo,…* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Cáng cứu thương* | *Chiếc* | *01* | | |

***3.5. Phòng kỹ thuật lạnh cơ bản***

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mô hình tủ đông | Bộ | 03 | Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ | - Dung tích: ≥ 150 lít<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Máy nén* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn ngưng tụ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn bay hơi* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Thiết bị tiết lưu* | *Chiếc* | *01* | | |
| 2 | Mô hình tủ mát | Bộ | 03 | Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ | - Dung tích: ≥ 150 lít<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Máy nén* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn ngưng tụ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn bay hơi* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Thiết bị tiết lưu* | *Chiếc* | *01* | | |
| 3 | Mô hình tủ lạnh làm lạnh trực tiếp | Bộ | 06 | Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ | - Dung tích: ≥ 150 lít<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Máy nén* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn ngưng tụ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn bay hơi* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Thiết bị tiết lưu* | *Chiếc* | *01* | | |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Mô hình tủ lạnh làm lạnh gián tiếp | Bộ | 06 | Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ | - Dung tích: ≥ 150 lít<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Máy nén* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn ngưng tụ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn bay hơi* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Thiết bị tiết lưu* | *Chiếc* | *01* | | |
| 5 | Mô hình tủ lạnh thương nghiệp | Chiếc | 03 | Sử dụng để sửa chữa và kiểm tra được các thông số kỹ thuật trên tủ | - Dung tích: ≥ 350 lít<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Phin sấy lọc* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Ống mao* | *Cuộn* | *01* | | |
| | *Bóng đèn* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Công tắc cửa tủ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bộ điều chỉnh nhiệt độ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Rơle khởi động PTC* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Rơle nhiệt bảo vệ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Quạt dàn lạnh* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Điện trở xả đá* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Cảm biến nhiệt dương* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Cảm biến nhiệt âm* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bộ hẹn giờ xả đá* | *Chiếc* | *01* | | |
| 6 | Tủ đựng dụng cụ | Chiếc | 01 | Sử dụng để bảo quản và cất giữ dụng cụ | Kích thước: (600 x 400 x 800) mm |
| 7 | Bộ đồ nghề điện | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công đường ống, khung giá thiết bị lạnh | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Kìm cắt dây* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm tuốt dây* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm mỏ nhọn* | *Bộ* | *01* | | |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Kìm điện* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm ép cốt* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bút thử điện* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Mỏ hàn sợi đốt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Tuốc nơ vít* | *Bộ* | *01* | | |
| 8 | Bộ đồ nghề cơ khí | *Bộ* | *06* | Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Búa nguội* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Búa cao su* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Chìa lục giác* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Chìa hoa thị* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bộ tay vặn chữ T đầu lục giác* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bộ khẩu đa năng* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bàn ren, tarô* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Dũa dẹt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dũa tròn* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dũa tam giác* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Mũi vạch* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Cưa sắt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Máy khoan sắt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Máy vặn vít* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Cờ lê* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Mỏ lết* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Tuýp* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm rút đinh tán* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Kìm chết* | *Chiếc* | *01* | | |
| 9 | Bộ dụng cụ đo cơ khí | Bộ | 06 | Dùng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra chi tiết | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Thước lá* | *Chiếc* | *01* | | *Phạm vi đo: ≥ 300 mm* |
| | *Thước dây* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Thước cặp* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: ≥ 150 mm - Độ chính xác: 0,02 mm* |
| | *Pan me đo ngoài* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: (0 ÷100) mm - Độ chính xác: 0,01 mm* |
| | *Pan me đo trong* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: ≤ 50 mm - Độ chính xác: 0,01mm* |
| | *Ê ke* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Nivo* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| 10 | Súng bắn keo nhiệt | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công đường ống, khung giá thiết bị lạnh | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 11 | Ampe kìm | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo các thông số hệ thống trong quá trình lắp đặt | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 12 | Đồng hồ đo điện trở cách điện | Chiếc | 03 | Sử dụng để đo các thông số hệ thống trong quá trình lắp đặt | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | Đồng hồ kiểm tra thứ tự pha | Chiếc | 03 | Sử dụng để đo các thông số hệ thống trong quá trình lắp đặt | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 14 | Đồng hồ vạn năng | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo các thông số hệ thống trong quá trình lắp đặt | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 15 | Bộ đồ nghề điện lạnh | Bộ | 06 | Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Bộ loe ống lệch tâm* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bộ nong ống tay đòn* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Dao cắt ống đồng* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bộ uốn ống đồng dạng tay đòn* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm cắt ống mao* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dao nạo ba via ống đồng* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bộ lục giác* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Mỏ lết* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dũa mịn bản dẹp* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Búa cao su* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bộ đồng hồ nạp gas đôi* | *Bộ* | *01* | | |
| 16 | Bộ hàn hơi gió đá | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành | - Bình chứa 40 lít<br>- Có van điều áp, van chống cháy ngược, dây dẫn khí chịu áp<br>- Có mỏ hàn, nhiều đầu bét |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | Máy thu hồi môi chất lạnh | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành | - Thu hồi được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a…)<br>- Chức năng tự bảo vệ ở áp suất cao |
| 18 | Bình chứa thu hồi gas lạnh | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành | - Có van thu hồi gas lỏng và hơi<br>- Dung tích chứa:<br>- ≥ 40 lít |
| 19 | Máy hút chân không 1 cấp | Chiếc | 06 | Sử dụng để thực hành hút chân không hệ thống lạnh | - Tương thích sử dụng cho các loại gas lạnh: R410A, R407C, R134A, R12, R22<br>- Lưu lượng:<br>≥ 42 lít/phút<br>- Chân không tuyệt đối (độ hút chân không): 150 Micron<br>- Dung tích dầu:<br>150 ml |
| 20 | Máy hút chân không 2 cấp | Chiếc | 06 | Sử dụng để thực hành quá trình hút chân không hệ thống lạnh | - Lưu lượng hút:<br>≥ 95 lít/phút<br>- Độ chân không:<br>2,0 Pa (15 micron) |
| 21 | Bộ thử kín | Bộ | 03 | Sử dụng để thực hành thổi sạch, thử kín hệ thống lạnh | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Bình nitơ* | *Bình* | *01* | | |
| | *Bộ van giảm áp* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Dây dẫn cao áp* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Giá đỡ di động* | *Chiếc* | *01* | | |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 22 | Máy đo tốc độ gió | Chiếc | 03 | Sử dụng để đo tốc độ gió thổi từ các quạt gió | - Thang đo: 0 ÷ 20 m/s; -20 ÷ 70$^{o}$C<br>- Độ chính xác: +/- (0,03 m/s + 5% của kết quả đo) |
| 23 | Máy đo lưu lượng gió | Chiếc | 03 | Sử dụng để đo lưu lượng gió thổi từ các quạt gió | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 24 | Ẩm kế | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo độ ẩm tại các phòng lạnh, kho lạnh… | - Độ ẩm: 15% ÷ 95%<br>- Độ chính xác: +/-3% |
| 25 | Máy đo độ ồn | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo độ ồn của hệ thống lạnh | - Dải đo:<br>- (30 ÷ 130) dB<br>- Dải tần số:<br>31,5 Hz ÷ 8 KHz<br>- Chính xác: ±1,5 dB |
| 26 | Nhiệt kế kiểu cặp nhiệt | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo thông số nhiệt độ hệ thống lạnh | Phạm vi nhiệt độ: (-30 ÷ 100)$^{o}$C |
| 27 | Nhiệt kế bức xạ | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo thông số nhiệt độ hệ thống lạnh | Phạm vi nhiệt độ: (-30 ÷ 100)$^{o}$C |
| 28 | Cân nạp ga điện tử | Bộ | 06 | Sử dụng để nạp gas lạnh cho hệ thống | Khả năng cân: ≤ 100 kg |
| 29 | Đồng hồ đo chân không | Bộ | 06 | Sử dụng để hút chân không hoặc đo độ chân không | Phạm vi đo: (0 ÷ 2.500) Microns |
| 30 | Pitô | Chiếc | 06 | Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo áp suất và lưu lượng | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 31 | Thiết bị dò môi chất lạnh | Bộ | 06 | Sử dụng để kiểm tra độ an toàn | Chất làm lạnh có thể phát hiện: R-22, R134a, R-404A, R-410A, R-507, R438A và tất cả CFC, HCFC, HFC |

***3.6. Phòng máy lạnh công nghiệp***

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mô hình bể làm đá cây | Bộ | 03 | Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa và kiểm tra các thông số kỹ thuật thiết bị | - Năng suất: ≥ 100 kg đá/ngày<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Máy nén* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Thiết bị ngưng tụ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Tháp giải nhiệt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bơm nước* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Thiết bị tiết lưu* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Phin sấy lọc* | | *01* | | |
| | *Bình chứa (Bình tách dầu kiểu nón chắn, Bình tách dầu kiểu van phao, Bình tách lỏng, Bình chứa cao áp)* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Van (Van dịch vụ máy nén, Van một chiều, Van khóa)* | *Bộ* | *01* | | |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Bộ rơ le áp suất (Rơ le áp suất cao, Rơ le áp suất thấp, Rơ le áp suất dầu)* | *Bộ* | *01* | | |
| 2 | Mô hình hầm đông gió | Bộ | 03 | Sử dụng để lắp đặt, sửa chữa và kiểm tra các thông số kỹ thuật thiết bị | - Năng suất: ≥ 100 kg đá/ngày<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau<br>- Có dàn bay hơi |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Máy nén* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Thiết bị ngưng tụ* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Tháp giải nhiệt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bơm nước* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Thiết bị tiết lưu* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Phin sấy lọc* | | *01* | | |
| | *Bình chứa (Bình tách dầu kiểu nón chắn, Bình tách dầu kiểu van phao, Bình tách lỏng, Bình chứa cao áp)* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Van (Van dịch vụ máy nén, Van một chiều, Van khóa)* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bộ rơ le áp suất (Rơ le áp suất cao, Rơ le áp suất thấp, Rơ le áp suất dầu)* | *Bộ* | *01* | | |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Mô hình kho bảo quản lạnh | Bộ | 03 | Sử dụng để lắp đặt sửa chữa và kiểm tra các thông số kỹ thuật của hệ thống | - Công suất máy nén ≥ 2HP<br>- Nhiệt độ bảo quản lạnh: $-5^0C \div 5^0C$<br>- Sử dụng gas lạnh phổ biến trên thị trường<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Máy nén bán kín* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn ngưng* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn lạnh* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Van tiết lưu nhiệt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bình chứa (Bình chứa cao áp, Bình tách khí không ngưng, Bình tách lỏng, Bình tách dầu)* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Van (Van dịch vụ máy nén, Van một chiều, Van khóa)* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Rơ le áp suất (Rơ le cao áp, Rơ le thấp áp, Rơ le áp suất dầu)* | *Bộ* | *01* | | |
| 4 | Mô hình kho bảo quản đông | Bộ | 03 | Sử dụng để lắp đặt sửa chữa và kiểm tra các thông số kỹ thuật của kho đông | - Công suất máy nén ≥ 2HP<br>- Nhiệt độ bảo quản lạnh: $-40^0C \div -20^0C$<br>- Sử dụng gas lạnh phổ biến trên thị trường<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Máy nén hở* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn ngưng* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn lạnh* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Van tiết lưu nhiệt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Tháp giải nhiệt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bơm nước* | *Chiếc* | *01* | | |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Bình chứa (Bình tách lỏng, Bình chứa cao áp, Bình tách khí không ngưng, Bình tách dầu)* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Van (Van dịch vụ máy nén, Van một chiều, Van khóa)* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Rơ le áp suất (Rơ le áp suất cao, Rơ le áp suất thấp, Rơ le áp suất dầu)* | *Bộ* | *01* | | |
| 5 | Mô hình sản xuất đá viên | Bộ | 03 | Sử dụng để lắp đặt sửa chữa và kiểm tra các thông số kỹ thuật của kho đông | - Công suất: ≥ 500 kg/ngày<br>- Sử dụng gas lạnh phổ biến trên thị trường<br>- Các chủng loại thiết bị đồng bộ với nhau |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Máy nén bán kín* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dàn ngưng máy làm đá viên* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Cối làm đá (dàn bay hơi)* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Van tiết lưu nhiệt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Phin sấy lọc* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bình chứa các loại (Bình chứa cao áp, Bình tách khí không ngưng, Bình tách lỏng, Bình tách dầu)* | *Bộ* | *01* | | |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Rơ le áp suất (Rơ le áp suất cao, Rơ le áp suất thấp, Rơ le áp suất dầu)* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Van các loại (Van dịch vụ máy nén, Van một chiều, Van khóa)* | *Bộ* | *01* | | |
| 6 | Tủ đựng dụng cụ | Chiếc | 01 | Sử dụng để bảo quản và cất giữ dụng cụ | Kích thước: (600 x 400 x 800) mm |
| 7 | Bộ đồ nghề điện | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công đường ống, khung giá thiết bị lạnh | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Kìm cắt dây* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm tuốt dây* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm mỏ nhọn* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm điện* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm ép cốt* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bút thử điện* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Mỏ hàn sợi đốt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Tuốc nơ vít* | *Bộ* | *01* | | |
| 8 | Bộ đồ nghề cơ khí | Bộ | 06 | Sử dụng thành thạo trong quá trình thực hành | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Búa nguội* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Búa cao su* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Chìa lục giác* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Chìa hoa thị* | *Bộ* | *01* | | |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Bộ tay vặn chữ T đầu lục giác* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bộ khẩu đa năng* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bàn ren, tarô* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Dũa dẹt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dũa tròn* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dũa tam giác* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Mũi vạch* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Cưa sắt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Máy khoan sắt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Máy vặn vít* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Cờ lê* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Mỏ lết* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Tuýp* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm rút đinh tán* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Kìm chết* | *Chiếc* | *01* | | |
| 9 | Bộ dụng cụ đo cơ khí | Bộ | 06 | Sử dụng để hướng dẫn và thực hành đo, kiểm tra chi tiết | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Thước lá* | *Chiếc* | *01* | | *Phạm vi đo:*<br>*≥ 300 mm* |
| | *Thước dây* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Thước cặp* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo:*<br>*≥ 150 mm*<br>*- Độ chính xác:*<br>*0,02 mm* |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Pan me đo ngoài* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: (0 ÷ 100) mm*<br>*- Độ chính xác: 0,01 mm* |
| | *Pan me đo trong* | *Bộ* | *01* | | *- Phạm vi đo: ≤ 50 mm*<br>*- Độ chính xác: 0,01mm* |
| | *Ê ke* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Nivo* | *Chiếc* | *01* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| 10 | Súng bắn keo nhiệt | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành gia công đường ống, khung giá thiết bị lạnh | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 11 | Ampe kìm | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo các thông số hệ thống trong quá trình lắp đặt | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 12 | Đồng hồ đo điện trở cách điện | Chiếc | 03 | Sử dụng để đo các thông số hệ thống trong quá trình lắp đặt | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 13 | Đồng hồ kiểm tra thứ tự pha | Chiếc | 03 | Sử dụng để đo các thông số hệ thống trong quá trình lắp đặt | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Đồng hồ vạn năng | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo các thông số hệ thống trong quá trình lắp đặt | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 15 | Bộ đồ nghề điện lạnh | Bộ | 06 | Sử dụng để lắp đặt trong quá trình thực hành | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Bộ loe ống lệch tâm* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bộ nong ống tay đòn* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Dao cắt ống đồng* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bộ uốn ống đồng dạng tay đòn* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm cắt ống mao* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dao nạo ba via ống đồng* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bộ lục giác* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Mỏ lết* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Dũa mịn bản dẹp* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Búa cao su* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Bộ đồng hồ nạp gas đôi* | *Bộ* | *01* | | |
| 16 | Bộ hàn hơi gió đá | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành | - Bình chứa 40 lít<br>- Có van điều áp, van chống cháy ngược, dây dẫn khí chịu áp<br>- Có mỏ hàn, nhiều đầu bét |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | Máy thu hồi môi chất lạnh | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành | - Thu hồi được các loại môi chất (R134a, R22, R410a, R404a…)<br>- Chức năng tự bảo vệ ở áp suất cao |
| 18 | Bình chứa thu hồi gas lạnh | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành | - Có van thu hồi gas lỏng và hơi<br>- Dung tích chứa:<br>- ≥ 40 lít |
| 19 | Máy hút chân không 1 cấp | Chiếc | 06 | Sử dụng để thực hành hút chân không hệ thống lạnh | - Tương thích sử dụng cho các loại gas lạnh: R410A, R407C, R134A, R12, R22<br>- Lưu lượng:<br>≥ 42 lít/phút<br>- Chân không tuyệt đối (độ hút chân không): 150 Micron<br>- Dung tích dầu:<br>150 ml |
| 20 | Máy hút chân không 2 cấp | Chiếc | 06 | Sử dụng để thực hành quá trình hút chân không hệ thống lạnh | - Lưu lượng hút:<br>≥ 95 lít/phút<br>- Độ chân không:<br>2,0 Pa (15 micron) |
| 21 | Bộ thử kín | Bộ | 03 | Sử dụng để thực hành thổi sạch, thử kín hệ thống lạnh | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Bình nitơ* | *Bình* | *01* | | |
| | *Bộ van giảm áp* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Dây dẫn cao áp* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Giá đỡ di động* | *Chiếc* | *01* | | |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 22 | Máy đo tốc độ gió | Chiếc | 03 | Sử dụng để đo tốc độ gió thổi từ các quạt gió | - Thang đo: 0 ÷ 20 m/s; -20 ÷ 70$^{o}$C<br>- Độ chính xác: +/- (0,03 m/s + 5% của kết quả đo) |
| 23 | Máy đo lưu lượng gió | Chiếc | 03 | Sử dụng để đo lưu lượng gió thổi từ các quạt gió | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |
| 24 | Ẩm kế | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo độ ẩm tại các phòng lạnh, kho lạnh… | - Độ ẩm: 15% ÷ 95%<br>- Độ chính xác: +/-3% |
| 25 | Máy đo độ ồn | Chiếc | 6 | Sử dụng để đo độ ồn của hệ thống lạnh | - Dải đo:<br>- (30 ÷130) dB<br>- Dải tần số:<br>31,5 Hz ÷ 8 KHz<br>- Chính xác: ±1,5 dB |
| 26 | Nhiệt kế kiểu cặp nhiệt | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo thông số nhiệt độ hệ thống lạnh | Phạm vi nhiệt độ:<br>(-30 ÷ 100)$^{o}$C |
| 27 | Nhiệt kế bức xạ | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo thông số nhiệt độ hệ thống lạnh | Phạm vi nhiệt độ:<br>(-30 ÷ 100)$^{o}$C |
| 28 | Cân nạp ga điện tử | Bộ | 06 | Sử dụng để nạp gas lạnh cho hệ thống | Khả năng cân:<br>≤ 100 kg |
| 29 | Đồng hồ đo chân không | Bộ | 06 | Sử dụng để hút chân không hoặc đo độ chân không | Phạm vi đo:<br>(0 ÷ 2.500) Microns |
| 39 | Pitô | Chiếc | 06 | Sử dụng để giới thiệu trực quan, sử dụng để đo áp suất và lưu lượng | Loại thông dụng tại thời điểm mua sắm |

| TT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bị | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 31 | Thiết bị dò môi chất lạnh | Bộ | 06 | Sử dụng để kiểm tra độ an toàn | Chất làm lạnh có thể phát hiện: R-22, R134a, R-404A, R-410A, R-507, R438A và tất cả CFC, HCFC, HFC |

***3.7. Phòng thực hành điện***

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bi | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mô hình thực hành PLC | Bộ | 06 | Sử dụng để giới thiệu các chức năng cơ bản của PLC và thực hành lập trình, tải chương trình và chạy chương trình trực tiếp trên PLC | |
| | *Mỗi bộ bao gồm:* | | | | |
| | *Mô đun PLC* | *Bộ* | *01* | | *- Điện áp làm việc: 220 VAC hoặc 24 VDC*<br>*- Có tối thiểu 7 cổng điều khiển (I/O)* |
| | *Mô đun điều khiển bằng nút bấm 3 vị trí tác động kép* | *Bộ* | *01* | | *Dòng điện: ≥ 3 A* |
| | *Mô đun cảm biến* | *Bộ* | *01* | | *- Khoảng cách phát hiện tín hiệu: (0 ÷ 300) mm*<br>*- Dòng điện: ≤ 400 mA* |
| | *Mô đun khởi động từ* | *Bộ* | *01* | | *- Điện áp: ≥ 220 VAC hoặc 24 VDC*<br>*- Dòng điện: ≥ 22 A* |
| | *Mô đun rơ le trung gian* | *Bộ* | *01* | | *- Điện áp: ≥ 220 VAC hoặc 24 VDC*<br>*- Dòng điện: ≥ 5 A* |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bi | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Mô đun nguồn AC/DC* | *Bộ* | *01* | | *- Điện áp: 220 VAC*<br>*- Điện áp:*<br>*(12 ÷ 24) VDC* |
| | *Mô đun tín hiệu số/tương tự vào ra* | *Bộ* | *01* | | *- Điện áp: 12 VDC*<br>*- Dòng điện: ≥5 A* |
| | *Mô đun ghép nối* | *Bộ* | *01* | | *- Điện áp: 12 VDC*<br>*- Dòng điện: ≥5 A* |
| | *Mô đun truyền thông mạng giữa các bộ PLC* | *Bộ* | *01* | | *- Điện áp: 12 VDC*<br>*- Dòng điện: ≥5 A* |
| | *Động cơ điện không đồng bộ 1 pha* | *Chiếc* | *01* | | *Công suất: ≤ 0,5 kW* |
| | *Động cơ điện không đồng bộ 3 pha* | *Chiếc* | *01* | | *Công suất:*<br>*≤ 1,5 kW* |
| 2 | Phần mềm lập trình PLC | Bộ | 01 | Sử dụng để thực hành lập trình PLC | - Phiên bản phổ biến, tương thích với phần cứng<br>- Cài đặt cho 6 máy vi tính |
| 3 | Bộ thí nghiệm mạch điện xoay chiều | Bộ | 03 | Sử dụng để thực hành kiểm nghiệm các biểu thức, định luật và hiện tượng trong mạch điện xoay chiều | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Khung gá thiết bị* | *Chiếc* | *01* | | *Bằng kim loại sơn tĩnh điện*<br>*- Dài: ≥ 700 mm*<br>*- Rộng: ≥ 500 mm*<br>*- Cao: ≥ 200 mm* |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bi | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Mô đun nguồn* | *Bộ* | *01* | | *- Điện áp vào: 220/380 VAC*<br>*- Dòng điện định mức: (5 ÷ 10) A*<br>*- Điện áp ra thay đổi được: (90 ÷ 400) VAC* |
| | *Đồng hồ cosφ* | *Chiếc* | *01* | | *Cấp chính xác: ≤ 2,5* |
| | *Đồng hồ tần số* | *Chiếc* | *01* | | *Cấp chính xác: ≤ 2,5* |
| | *Ampe mét AC* | *Chiếc* | *01* | | *Cấp chính xác: ≤ 2,5* |
| | *Vôn mét AC* | *Chiếc* | *01* | | *Cấp chính xác: ≤ 2,5* |
| | *Mô đun tải (thuần trở, thuần cảm, thuần dung)* | *Bộ* | *01* | | *Thông số phù hợp với bài thí nghiệm* |
| | *Bộ dây nối, giắc cắm* | *Bộ* | *02* | | *Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm* |
| 4 | Mô hình cắt bổ động cơ điện không đồng bộ 1 pha | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý hoạt động | - Cắt bổ vỏ stato: 1/2 ÷ 1/4<br>- Công suất: ≤ 0,75 kW |
| 5 | Mô hình cắt bổ động cơ điện không đồng bộ 3 pha AC | Chiếc | 01 | Sử dụng để giới thiệu về cấu tạo và nguyên lý hoạt động | - Công suất: ≥ 0,5 kW<br>- Cắt bổ vỏ stato: 1/2 ÷ 1/4 |
| 6 | Bộ thí nghiệm mạch điện một chiều | Bộ | 03 | Sử dụng để thực hành kiểm nghiệm các biểu thức, định luật mạch điện một chiều | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bi | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Khung gá thiết bị* | *Chiếc* | *01* | | *Bằng kim loại sơn tĩnh điện*<br>*- Cao: ≥ 700 mm*<br>*- Dài: ≥ 500 mm*<br>*- Rộng: ≥ 200 mm* |
| | *Mô đun nguồn* | *Bộ* | *02* | | *- Điện áp vào: 220 VAC*<br>*- Dòng điện định mức: (5 ÷ 10) A*<br>*- Điện áp ra thay đổi được: (6 ÷ 24) VDC* |
| | *Ôm mét* | *Chiếc* | *02* | | *Khoảng đo:*<br>*≤ 5000 Ω* |
| | *Ampe mét DC* | *Chiếc* | *02* | | *Cấp chính xác: ≤ 2,5* |
| | *Vôn mét DC* | *Chiếc* | *02* | | *Cấp chính xác: ≤ 2,5* |
| | *Mô đun tải thuần trở* | *Bộ* | *02* | | *Công suất: ≤ 100 W* |
| | *Bộ dây nối, giắc cắm* | *Bộ* | *02* | | *Theo tiêu chuẩn chung, phù hợp với bộ thí nghiệm* |
| 7 | Máy đo hiện sóng (Oscilloscope) | Chiếc | 02 | Sử dụng để đo các tín hiệu sóng cơ bản | - Dải tần: ≥ 20 MHz,<br>- Kiểu hiển thị 2 kênh |
| 8 | Bộ thực hành lắp mạch điều khiển động cơ | Bộ | 06 | Sử dụng để đấu nối mạch điện điều khiển động cơ | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Áp tô mát 3 pha* | *Chiếc* | *01* | | *Dòng điện: ≥ 40 A* |
| | *Áp tô mát 1 pha* | *Chiếc* | *01* | | *Dòng điện: ≥ 25 A* |
| | *Công tắc tơ* | *Chiếc* | *03* | | *Dòng điện: ≥ 12 A* |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bi | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| | *Rơle nhiệt* | *Chiếc* | *03* | | *Dòng điện: ≥ 12 A* |
| | *Nút ấn 3 vị trí* | *Chiếc* | *02* | | *Dòng điện: ≤ 10 A* |
| | *Cầu chì ống* | *Chiếc* | *04* | | *Dòng điện: 5 A* |
| | *Cầu dao 3 pha* | *Chiếc* | *03* | | *Dòng điện: ≥ 10 A* |
| | *Rơ le thời gian* | *Chiếc* | *02* | | *Loại thông dụng trên thị trường* |
| | *Rơ le trung gian* | *Chiếc* | *04* | | *Dòng điện: ≥ 5 A* |
| | *Đèn tín hiệu* | *Chiếc* | *05* | | *Công suất: ≥ 3 W* |
| 9 | Bộ điều khiển nhiệt độ | Bộ | 09 | Sử dụng để thực hiện cài đặt nhiệt độ và chu kỳ xả đá cho hệ thống lạnh | Loại thông dụng trên thị trường |
| 10 | Bo mạch điều hòa 1 chiều, 2 chiều | Bộ | 09 | Sử dụng để thể hiện được sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động và sửa chữa các bo mạch | Loại thông dụng trên thị trường (bo mạch điện) |
| 11 | Động cơ điện không đồng bộ 1 pha | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình giảng dạy thực hành | Công suất: ≤ 0,75 kW |
| 12 | Động cơ điện không đồng bộ 3 pha | Chiếc | 06 | Sử dụng trong quá trình giảng dạy thực hành | Công suất: ≥ 0,5 kW |
| 13 | Bàn thực hành điện cơ bản | Bộ | 01 | Sử dụng để thực hiện lắp đặt các mạch cơ bản trong hệ thống lạnh | - Đủ 18 vị trí làm việc<br>- Nguồn 1 chiều vô cấp<br>- Nguồn 1 chiều đối xứng: 5V, 9V, 12V, 15V<br>- Nguồn xoay chiều: (15 ÷ 220) V<br>- Bảo vệ quá áp, quá dòng |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bi | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Bộ thực hành điện tử cơ bản | Bộ | 06 | Sử dụng để thực hiện lắp đặt các linh kiện điện tử cơ bản trong mạch điều khiển | |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Mô đun mạch chỉnh lưu* | *Bộ* | *01* | | *Nhiều mức điện áp ra một chiều* |
| | *Mô đun mạch ổn áp* | *Bộ* | *01* | | *Ổn định dải điện áp từ ± 3 VDC đến ± 30 VDC* |
| | *Mô đun mạch dao động cơ bản* | *Bộ* | *01* | | *Có dải tần số 16 Hz đến 30 Mhz* |
| | *Mô đun mạch khuếch đại cơ bản dùng transistor* | *Bộ* | *01* | | *Hệ số khuếch đại: ≤ 1000* |
| | *Mô đun mạch khuếch đại cơ bản dùng FET* | *Bộ* | *01* | | *Hệ số khuếch đại: ≤ 1000* |
| | *Mô đun mạch ghép transistor và hồi tiếp* | *Bộ* | *01* | | *Hệ số khuếch đại: ≤ 1000* |
| | *Mô đun mạch khuếch đại công suất trực tiếp* | *Bộ* | *01* | | *Công suất ≥ 2 W* |
| 15 | Đồng hồ đo điện trở cách điện | Chiếc | 06 | Sử dụng để đo các thông số của hệ thống điện lạnh | Loại thông dụng trên thị trường |
| 16 | Đồng hồ vạn năng | Chiếc | 09 | Sử dụng để đo các thông số của hệ thống điện lạnh | Loại thông dụng trên thị trường |
| 17 | Ampe kìm | Chiếc | 09 | | |

| STT | Tên thiết bị | Đơn vị | Số lượng | Yêu cầu sư phạm của thiết bi | Yêu cầu kỹ thuật cơ bản của thiết bị |
|---|---|---|---|---|---|
| 18 | Thiết bị khò hàn | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Mỏ hàn xung* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Mỏ hàn kim* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Máy khò* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Ống hút thiếc* | *Chiếc* | *01* | | |
| 19 | Bộ đồ nghề điện | Bộ | 06 | Sử dụng trong quá trình thực hành lắp đặt hệ thống điện | Loại thông dụng trên thị trường |
| | *Mỗi bộ bao gồm* | | | | |
| | *Kìm cắt dây* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm tuốt dây* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm mỏ nhọn* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm điện* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Kìm ép cốt* | *Bộ* | *01* | | |
| | *Bút thử điện* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Mỏ hàn sợi đốt* | *Chiếc* | *01* | | |
| | *Tuốc nơ vít* | *Bộ* | *01* | | |

(Xem tiếp Công báo số 355 + 356)

**VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN**

| | |
|---|---|
| Địa chỉ: | Số 1, Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, Hà Nội |
| Điện thoại liên hệ: | |
| - Nội dung: | 080.44417; Fax: 080.44517 |
| - Phát hành: | 080.48543 |
| Email: | congbao@chinhphu.vn |
| Website: | http://congbao.chinhphu.vn |
| In tại: | Xí nghiệp Bản đồ 1- Bộ Quốc phòng |